CARLO DARWIN

E

IL DARWINISMO

CARLO DARWIN

E

IL DARWINISMO

NELLE

Scienze Biologiche e Sociali

Scritti varii

DI

G. Canestrini, G. Cattaneo, A. Loria, G. Marinelli
E. Morselli, G. Romiti, G. Tarozzi, G. Trezza e T. Vignoli

raccolti e pubblicati per cura

DEL

Prof. ENRICO MORSELLI
Direttore della " Rivista di Filosofia scientifica "

Con quattro ritratti

MILANO
Fratelli DUMOLARD, Editori
1892.

Aprile MDCCCXCII

—

NEL DECIMO ANNIVERSARIO DELLA MORTE

DI

CARLO ROBERTO DARWIN

CHE

RIFORMANDO IL METODO DELLE SCIENZE BIOLOGICHE

CANGIAVA

IL CONTENUTO DELL'UMANA COSCIENZA

PREFAZIONE

Questo volume contiene alcuni scritti che uscirono in tempo diverso sulla *Rivista di Filosofia Scientifica* da me fondata nel 1881 e diretta poi durante l'ultimo decennio. Dirò le ragioni per le quali si presentano qui riuniti, e giustificherò la tardiva pubblicazione del libro.

Avvenuta nell'aprile del 1882 la morte di Carlo Darwin, io pensai che il nuovo periodico, istituito allo scopo precipuo di sostenere e propagare la dottrina filosofica dell'Evoluzione, avrebbe dovuto pagare il suo tributo di ammirazione alla memoria del Grande Naturalista, e invitai i più competenti fra i miei collaboratori a illustrarne l'opera sotto i molteplici suoi aspetti, in relazione cioè alle singole scienze. Risposero tosto a quell'invito gli illustri professori G. Canestrini per la Biologia, G. Romiti per la Embriogenia, G. Trezza per le Scienze storiche, A. Loria per la Economia politica, G. Marinelli per la Geografia. Ai loro scritti potei in seguito aggiungere quelli di T. Vignoli e di G. Cattaneo che pongono in evidenza i rapporti del Darwinismo con l'elaborazione progressiva delle idee scientifiche, e quello più recente di G. Tarozzi volto a far conoscere le ultime fasi della Psicologia comparata in proseguimento delle mirabili scoperte di Darwin.

Ma questa collana di scritti darwinistici non può dirsi finita: per motivi che qui è inutile esporre, mi mancarono le il-

lustrazioni speciali dell'influenza esercitata in via diretta dal Darwin nella Antropologia e nella Sociologia propriamente detta e indirettamente nella Pedagogia, nelle Scienze Fisico-chimiche, nella Cosmologia e in genere nella Filosofia. Ho cercato rimediare brevemente a parte di questa lacuna col mio ultimo comprensivo articolo sull'Evoluzionismo in rapporto al Darwinismo; ma sono il primo a riconoscere che per illustrare completamente l'opera del celebre pensatore inglese, per delinearne le origini, le cause di trionfo, l'azione storica e sociale, per intuirne gli ulteriori perfezionamenti e sviluppi, ben altro volume sarebbe abbisognato, che le condizioni librarie italiane non ci avrebbero permesso, non che di condurre a termine, forse neppur di iniziare. Il ritardo a stamparlo è dipeso da ciò che io desideravo presentarlo ai lettori quale l'avevo ideato in sul principio: non è mia colpa se esso è tardivo e non è completo, perchè tutti sanno che in Italia le pubblicazioni collettive sono difficili a preparare, difficilissime ad eseguire.

Dirò anche che l'unità del volume è diminuita dall'articolo del Loria. L'insigne economista, di cui mi onoro d'essere amico, dissente da me e dagli altri scrittori del presente libro, perchè non ritiene in tutto applicabile la dottrina dell'Evoluzione alla scienza economica. Ora, per quanto egli abbia anche recentemente in opere magistrali ribattuta questa sua idea, e per quanto altri minori si sieno affrettati a spingerla fino alle ultime irragionevoli sue conseguenze, io mi ostino nel credere che gli anti-evoluzionisti non sono riusciti a dimostrare la pretesa superorganicità del « fenomeno economico ». Più lo si considera spassionatamente col metodo storico, che in fin dei conti altro non è se non un aspetto limitato del metodo genetico-evolutivo, e più si vede che esso è semplicemente un fenomeno « sociale ». Ora, a meno che non si voglia di nuovo elevare fra la psiche umana e la animale una vieta assurda barriera, bisognerà bene ammettere che la presunta irriducibilità del fenomeno economico sotto i principii e le leggi dell'evoluzione sociologica, è superficiale ed apparente: la complessità del fenomeno economico umano è soltanto l'effetto della

complessità del fenomeno psichico umano. Adunque, la questione se l'Economia così detta politica possa costituire una regione isolata dal resto del sapere, restando un campo inaccessibile per le dottrine dell'Evoluzionismo, dev'essere risolta unicamente con criterii psicologici, e a ciò rispondono tutte le odierne indagini della Psicologia comparata e della Etnografia.

Malgrado queste due mende, che mi affretto io stesso a rilevare per toglierne la fatica ai critici impenitenti, il nostro volume nell'insieme dei suoi articoli darà al lettore un concetto abbastanza esatto ed esteso dell'enorme importanza scientifica e filosofica del Darwinismo. Di più, esso riescirà una specie di sintesi del lavoro che la mia *Rivista* ha compiuto durante il decennio della sua esistenza non inutile, nè ingloriosa: rappresenterà, insomma, il coronamento dell'edifizio cui io e i miei amici per tanti anni, con abnegazione e disinteresse forse meritevoli di migliore compenso, abbiamo dedicata parte non piccola della nostra attività mentale.

Nè per quanto siano trascorsi trentadue anni dalla pubblicazione dell'immortale libro sulla *Origine delle specie* e dieci dalla morte di Darwin, gli articoli qui riuniti hanno perduto il carattere di opportunità; dirò anzi che ne acquistarono uno tanto più grande, quanto più diviene vivace l'estremo sforzo degli avversarii dell'Evoluzionismo. Costoro si industriano a proclamare in tutti i modi che le teorie darwiniane sono in decadenza, perchè le scorgono modificarsi parzialmente e perfezionarsi per i continui progressi delle scienze, soprattutto delle biologiche, e perchè leggono discusse le intime ragioni del principio di variazione selettiva. Ma oggi più che mai l'opera dell'insigne Maestro appare in tutta la sua grandezza, oggi sempre più ci sentiamo intellettualmente compenetrati delle sue idee, delle sue scoperte, dei suoi metodi di ricerca. Non è dunque il presente volume un esagerato omaggio alla sua memoria: è la pura e semplice dimostrazione che anche in Italia la scuola evoluzionistica è viva e sa affermarsi qual'è, una scuola progressiva.

Supporre che tre decennî interi siano decorsi senza recare

qualche cangiamento alla teoria della « selezione naturale », senza avere aggiunto o tolto nulla ai primitivi concetti del Darwin, sarebbe anche supporre che la scienza odierna è oramai fatta incapace di progredire: per un evoluzionista sincero e imparziale sarebbe, anzi, negare l'Evoluzionismo nella sua parte più bella e più alta, in quella che si riferisce allo sviluppo dell'umana conoscenza. Quali siano questi incrementi della dottrina, che cosa essa abbia perduto od acquistato durante l'ultimo decennio, in che essa sia chiamata a migliorarsi e a modificarsi in avvenire, io ho detto concisamente nel mio ultimo articolo del volume: è inutile che qui io anticipi quella dimostrazione. Ma chi può attribuirci il pensiero meschino che sia stata detta l'ultima parola anche sul solo problema della trasformazione delle specie?

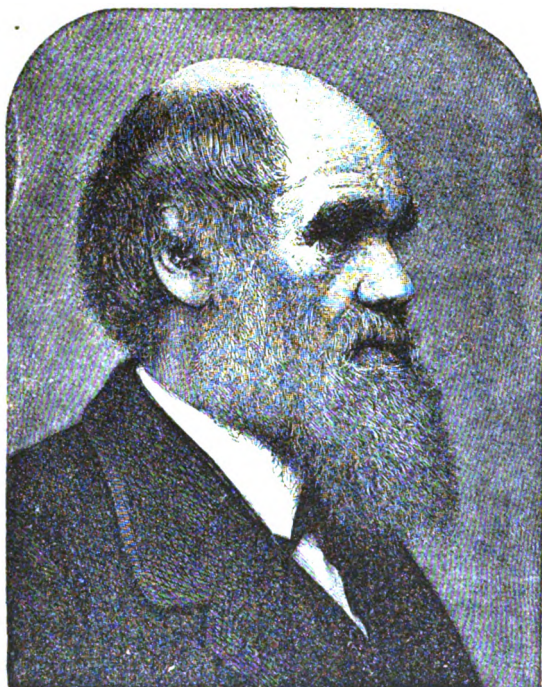
A noi, che della filosofia dell'Evoluzione ci siamo fatti fin da principio i propagatori in Italia, a noi par certo che essa resterà inconcussa nelle sue linee fondamentali, se non come sistema di spiegazione unitaria del cosmos, certamente come metodo di investigazione causale dei fenomeni, assorbendo in sè la teoria della selezione e della sopravvivenza del più adatto, ma sempre attenendosi al concetto della continuità della vita e del pensiero.

L'Evoluzionismo è di gran lunga più ampio del Darwinismo, poichè cerca di stabilire il nesso di tutti i fatti della natura, dall'elementare evento meccanico all'elevatissimo evento della coscienza: se non ne scopre l'intima essenza, che è problema metascientifico, ne indica però la genesi. Nessuna meraviglia che esso sia più vario ne' suoi principii, più molteplice nelle sue applicazioni, più progressivo anche ne' suoi svolgimenti.

Ammettiamo pure che il principio selettivo, quale fu enunciato dal Darwin, debba soggiacere in futuro a profonde modificazioni, debba anche nella serie dei fattori dell'evoluzione organica cedere il posto d'onore ad altri ancora ignorati. Ma in che mai questo potrà danneggiare od impiccolire la grande figura del solitario pensatore di Down? Ciò che nella storia del pensiero lasciano dietro di sè le maggiori intelligenze di cui si vanti l'umanità non è un coordinamento di dati conoscitivi in forma sistematica, ma

bensì la indicazione di nuovi metodi per raccoglierli, per compararli, per interpretarli, e con ciò un accrescimento del potere umano sulla natura. Socrate, Bacone, Galileo, Descartes, Kant hanno saputo rendere più limpida ed intensa nell'uomo la consapevolezza di sè; così può dirsi che essi hanno dato anche un contenuto nuovo alla coscienza. Al Darwin spetterà sempre il vanto di avere prodotto effetti non dissimili nell'evoluzione intellettuale. Nessun periodo del passato può forse equipararsi all'ultimo trentennio per la profonda riforma avvenuta nelle idee e nei sentimenti comuni sotto l'impulso delle dottrine darwiniane; ed è probabile che molto tempo scorrerà senza vederne un altro di eguale importanza nella storia dell'umano pensiero.

Genova, 19 aprile 1892.

E. Morselli.

Carlo Roberto Darwin

nato a Shrewsbury nel 1809, morto a Down nel 1882.

(da un'incisione dell'*Antropologia generale* di E. Morselli).

CARLO ROBERTO DARWIN

PER

E. MORSELLI

È detto comune che il giudizio dei contemporanei intorno al valore di quegli uomini che si innalzano per ingegno, per virtù o per azioni generose sul livello medio della loro epoca, e che talora l'avanzano e precedono di gran lunga, debba peccare per parzialità di passioni e per insufficienza di criterî. Certo, manca spesso a tale giudizio quella speciale rigidità o quasi freddezza, che la storia dei progressi e delle scoperte dello spirito umano deve imporre a sè medesima per non restar vinta dall'entusiasmo e sopraffatta dalla venerazione. Ma oggi, in tanto sviluppo della critica, in tanta luce che inonda ogni più remota piega del nostro vivere civile, oggi specialmente la rapidità e molteplicità delle nostre vittorie sulla natura provoca pure un più rapido e numeroso avvicendarsi di dottrine e di persone nell'agone tumultuoso della civiltà umana; e i nostri giudizii sugli uomini di pensiero e di azione si risentono di questa fretta e di questa, dirò così, agevolezza generale nel progredire. Oggi è più difficile che una distinta individualità resti ignorata o nascosta, come avveniva per il passato; chè se vi hanno uomini il cui nome non sopravvive alle loro opere, altri pure ne vediamo di quando in quando, la grandezza dei quali, già riconosciuta da tutti durante la vita, appare anche più evidente quando si abbia l'immensa sventura di perderli. E di questi fu Carlo Darwin.

Da circa ventiquattro anni il nome di Carlo Darwin è divenuto così famigliare a quanti si interessano alle più elevate e nobili questioni poste a sè stessa dalla coscienza umana, che la sua morte avvenuta nell'aprile del 1882 ebbe un effetto

solo: quello di far conoscere nello scienziato l'uomo e di spiegarne l'opera e l'influenza immensa per il carattere superiore della individualità psichica.

La perdita del Darwin fu e resterà irreparabile, ma era purtroppo prevista da molto tempo. Non si rinnovano impunemente le basi di tutto il sapere umano, nè si spende tutta l'energia, di cui può essere dotato un cervello d'uomo, nel rovesciare un edifizio secolare senza riportare anche nel corpo le traccie della titanica lotta: erano lunghi anni che la salute del Darwin era compromessa, e che ogni sua pubblicazione ci rendea trepidanti pel timore che essa già non fosse l'ultimo sprazzo luminoso di quella mente elevatissima. Ma mentre l'uomo ha pagato alla natura il tributo della morte, l'opera resta e si tramanderà imperitura alle più lontane generazioni: chè, per quanto essa possa subire in avvenire gli attacchi del tempo e riformarsi davanti a nuove conquiste della scienza, pure tutti siam d'accordo nel riconoscere che nessuna rivoluzione avvenne mai nel dominio più nobile ed alto dell'attività umana, nessuna specialmente cangiò in modo così profondo gli ideali del pensiero, come questa cui avemmo l'onore di assistere e di prender parte e alla quale rimarrà indissolubilmente legato il nome di Carlo Darwin.

Nè dell'opera del Darwin rimarrà soltanto la traccia luminosa nella storia dei tentativi fatti dal pensiero umano per risalire alle origini della vita: certo, l'influenza rinnovatrice e vivificatrice che il grande naturalista esercitò su tutte le scienze, recando finalmente la desiderata prova alla teoria dell'evoluzione, costituisce il titolo maggiore della sua gloria; ma essa sarebbe forse stata molto meno diffusa e profonda, se Carlo Darwin non avesse altresì posseduto meriti eccezionalissimi come osservatore e sperimentatore, e non avesse cangiato colle proprie ricerche l'indirizzo delle scienze biologiche. L'opera riformatrice del Darwin è in quanto al metodo ed ai suoi effetti analoga a quella di Galileo: nè dall'uno sarebbe venuto il rinnovamento delle scienze fisiche, nè dall'altro quello delle biologiche, senza la parte diretta che essi presero alle loro conquiste.

Io mi propongo intanto in questo primo articolo di narrare brevemente la vita di Carlo Darwin e di farne conoscere le opere dal punto di vista puramente scientifico, mettendo anche in rilievo come nel pensatore l'intelligenza profonda si contemperasse col nobile carattere, poichè mi sembra che sotto questo

duplice, ma inscindibile aspetto, egli non sia stato ancora fra noi abbastanza apprezzato. Perocchè chi studia con attenzione il come e il perchè fu dato a lui di compiere finalmente nelle scienze biologiche quella rivoluzione che già da due secoli Galileo Galilei avea compiuto nelle scienze fisiche, si convince facilmente che non è possibile spiegarne l'opera immortale se si distingue l'uomo dallo scienziato.

I.

Carlo Roberto Darwin nacque il 12 febbraio 1809 a Shrewsbury, città capoluogo della Contea di Shrop, sulle rive fertili e verdeggianti della Saverna. Condizioni speciali di famiglia gli agevolarono fin dalla nascita e durante l'età delle più durature impressioni lo sviluppo di una intelligenza elevata e di un carattere superiore. Suo padre fu il D.r Roberto Waring Darwin, medico dotato d'uno spirito rarissimo di osservazione, distinto scienziato e membro della Società Reale; sua madre apparteneva alla famiglia di Giosia Wedgwood; suo nonno, il celebre D.r Erasmo Darwin, membro della Società Reale, è conosciuto come poeta, zoologo, chimico e filosofo sommo, e come autore di quelle opere profonde e popolarissime che sono la *Zoonomia* ed il *Giardino Botanico.* E certo anche malgrado la grande sua modestia deve il Darwin avere involontariamente pensato a sè stesso, quando a proposito della trasmissione gentilizia dei caratteri scriveva che il genio, pel quale si richiede un così meraviglioso complesso di alte facoltà, tende ad essere ereditato (1).

Allevato alla scuola di grammatica della sua città natale, che contava allora fra i migliori collegi d'Inghilterra, e dove ebbe a maestro il Dott. Butler divenuto poi vescovo di Lichfield, il Darwin all'età di 16 anni andò all'Università di Edimburgo (1825) per seguirvi i corsi medici. Ivi studiò due anni, durante i quali, sebbene non ancora diciottenne, occupandosi anche di argomenti di storia naturale e più specialmente di zoologia marina. lesse in una Società di conferenze di giovani studenti *(Plinian Society)* due brevi lavori biologici, il primo anzi sulle ova

(1) Anche il Galton, il dotto autore dell'*Heriditary Genius* e il fino analizzatore delle differenze psichiche individuali, è discendente da Erasmo Darwin per parte di madre.

di *Flustra*. È giusto tener conto di questa rara precocità d'ingegno, poichè fin d'allora il giovane studente dava prova di quel finissimo spirito d'osservazione, che doveva poi rifulgere quale merito splendidissimo delle sue ricerche ulteriori. In quel torno essendo egli divenuto in possesso di una considerevole eredità, abbandonò gli studii medici e nel 1828 passò dall'Università di Edimburgo al Collegio di Cristo *(Christ's College)* di Cambridge, e vi ottenne nel 1831 il diploma abbastanza umile di baccelliere in arti. Ma il Darwin non dava allora e non diede mai alcun valore ai titoli accademici, e poichè il ricco censo glielo permetteva, appena liberato dalle pastoie delle scuole, concepì il vivissimo desiderio di studiare direttamente e da solo, senza guida di maestri, gli splendidi e insieme profondi problemi che la natura lasciava immaginare al suo giovanile entusiasmo di scienziato. A questo studio indipendente e spontaneo della storia naturale egli s'era venuto abituando fin dalla adolescenza, raccogliendo nelle sue quotidiane e lunghe passeggiate oggetti svariatissimi dei tre regni, ed esercitandosi con molta passione nella caccia, che gli permetteva di osservare gli istinti e le abitudini degli animali.

Si preparava in quei mesi la spedizione della cannoniera *Beagle*, la quale sotto il comando del capitano Fitzroy doveva cercare di conoscere in tutti i suoi particolari geografici l'estremità meridionale del Continente americano, esplorare alcuni punti importanti del mare del Sud, e risolvere anche taluni problemi scientifici e non poche questioni pratiche relative alla navigazione di quelle plaghe tempestose. Carlo Darwin, nel quale la lettura delle opere dell'Humboldt aveva fatto nascere anche un grande desiderio di viaggiare, si profferse, appena laureato, per l'ufficio di naturalista di bordo: rifiutava ogni stipendio e si obbligava a sostenere del proprio una parte non indifferente delle spese, purchè lo si lasciasse padrone di tutte le collezioni geologiche, botaniche e zoologiche, che egli avrebbe messe assieme durante il viaggio. Raccomandato caldamente dal D.r Henslow, suo professore di botanica a Cambridge e suo intimo amico, egli potè vedere appagato il suo desiderio, e addì 27 dicembre 1831 col capitano Fitzroy, che ne aveva fatta espressa domanda al Governo, salpava da Devonport sulle sponde dell'Atlantico.

Il viaggio della *Beagle* durò quasi cinque anni, e resterà memorabile negli annali del pensiero umano per l'influenza che

esercitò sulle convinzioni scientifiche del Darwin e per l'indirizzo che esso diede ai suoi studii (1). Conviene infatti ritornare indietro di mezzo secolo per comprendere in quale stato d'animo il giovane naturalista intraprendeva quella lunga escursione nei mari e nelle regioni dell'America australe, e con quali dubbii sulla natura delle specie organizzate egli fosse uscito dall'aule universitarie. Non erano ancora scorsi due anni da quella memorabile discussione tenuta nel solenne recinto dell'Accademia francese, a proposito dell'origine delle specie, tra il Cuvier e il Geoffroy-Saint-Hilaire: il primo parlando a nome della scuola classica ed ortodossa in favore della immutabilità e fissità delle specie, il secondo a nome del libero pensiero e a difesa del Lamarck in appoggio alla dottrina della loro variabilità e trasformazione. Quella lotta titanica, in cui erano impegnate le sorti di tutta la filosofia, aveva occupato l'Europa scientifica; e si sa che il Goethe, sebbene ottuagenario, si era commosso assai più alla lettura dei discorsi dei due celebri accademici che alla notizia delle prime avvisaglie della rivoluzione del luglio. Dal 22 febbraio al 19 luglio del 1830 le sale sempre serene e pacate dell'Istituto francese avevano assistito al nuovo spettacolo d'una discussione accanita, talora anche troppo accalorata, tra i rappresentanti delle due scuole. Il Geoffroy-Saint-Hilaire, riprendendo le tradizioni del Lamarck e difendendo risolutamente la teoria dell'evoluzione naturale, affermava la variabilità delle specie, la loro origine comune da uno stipite unico, l'unità dell'organizzazione ossia l'unità del piano di struttura di tutto il regno animale. Il Cuvier invece, cui era dovuta in gran parte l'ortodossa ipotesi delle rivoluzioni del globo, negava codesta unità di piano e sosteneva il concetto teleologico e dualistico della natura, l'invariabilità delle specie, e la creazione indipendente di tutte le forme animali e vegetali. La vittoria fu allora guadagnata dall'ortodossismo e parve fosse il trionfo della scienza seria sulla scienza di immaginazione: ma chi vinse fu soltanto il più gretto empirismo, giacchè se riesciva in quei tempi difficile al Geoffroy di recare le prove minute del concetto sintetico e per dir così storico che domina nel trasformismo, era altrettanto facile al

(1) Per una curiosa coincidenza il nome del bastimento, sul quale il Darwin fece il suo viaggio di circumnavigazione, conteneva un augurio e un significato preciso: *Beagle* vuol dire *Can bracco* o *Can da caccia.*

Cuvier di citare numerosi fatti di osservazione empirica, nei quali pare oggi ai naturalisti superficiali, e pareva anche più allora, provata la fissità della specie. E per trenta anni, cioè fino alla pubblicazione del libro del Darwin sull'origine delle specie, la scienza fu, come ben nota l'Haeckel, condannata al metodo puramente empirico, ed in quanto alle scienze naturali, alla sistematica classificazione delle forme.

Noi non sappiamo se il Darwin partisse d'Europa con opinioni ben ferme intorno all'origine delle specie, o per dir meglio intorno alle cause delle differenze caratteristiche fra i varii gruppi di esseri viventi. Pochi giorni prima di morire egli scriveva allo Zacharias, direttore del *Gegenwart*, una lettera in cui narrava che nell'intraprendere il suo viaggio credeva ancora all'unità della specie, sebbene lo assalissero già alcuni dubbii. Certo ei ritornò da quel viaggio con convinzioni assai meno recise; e sebbene ei non fosse giunto ancora a formulare entro sè stesso le idee originali e indipendenti che pose poi a fondamento della sua teoria, i dubbii però che sorsero nella sua mente, appena potè sottoporre le nozioni acquistate nella scuola al saggio dell'osservazione e dell'esperienza personale, costituirono la prima pietra dell'edifizio cui consacrò il resto della sua vita laboriosa e serena. Il Darwin ha lasciato del viaggio della *Beagle* e dei proprii studii una relazione che tutti oramai conoscono, nè qui possiamo insistere sulla natura e sul valore di tutte le sue scoperte geologiche, geografiche e biologiche. Ciò che importa ricordare è che i germi della teoria dell'elezione naturale si svilupparono durante quei cinque anni di faticose escursioni e in mezzo alle lotte quotidiane colle difficoltà della natura. Egli stesso ha scritto all'Haeckel che nell'America del Sud tre sorta di fenomeni attrassero fin da prima la sua attenzione: il modo col quale specie assai affini si succedono e si sostituiscono andando dal nord al sud; la stretta parentela fra le specie che abitano le isole presso il littorale e quelle che popolano il continente americano; infine i rapporti che collegano i Mammiferi Sdentati e Roditori contemporanei a quelli estinti e spettanti alle epoche geologiche dello stesso paese (1). Riflettendo su questi fatti e para-

(1) Per dimostrare in qual modo nella mente del Darwin l'osservazione del più semplice fatto bastasse a far sorgere i concetti fondamentali della teoria trasformistica, basti ricordare ciò che egli stesso scrisse allo Zacha-

gonandoli ad altri della medesima natura, parve al Darwin verosimile che le specie vicine potessero essere derivate da un'antica forma, da uno stipite comune. Ma allora ei non si potè render conto del come una tal forma primitiva si fosse adattata, trasformandosi, a condizioni di vita così differenti: fu solo alcuni anni dopo, e nel suo tranquillo eremo di Beckenham - Down, che meditando a lungo sul grave problema, studiando le variazioni indotte dall'addomesticamento negli animali e nelle piante, e applicando alla intera natura vivente il principio della popolazione scoperto dal Malthus, il Darwin potè arrivare ai due concetti fondamentali della lotta per l'esistenza e della elezione naturale.

La *Beagle*, dopo avere toccato nell'andata l'Isole del Capo verde e San Paolo, si fermava al Brasile; esplorava l'Uraguay, la Plata e le sue *pampas*, quasi tutte le coste della Patagonia, le isole Falkland, la Terra del fuoco, il Chilì, le Chiloe, le Galapagos, Taiti, e i più importanti arcipelaghi dell'Oceano Pacifico; nel ritorno toccata anche l'Australia, pel Mar di Banda e l'Oceano Indiano veleggiava verso occidente, visitava le Isole Keeling, l'Isola Maurizio, S. Elena, le Azorre e finalmente rimpatriava nell'ottobre del 1836. Convien credere che già durante la traversata del ritorno Carlo Darwin imprendesse ad ordinare il materiale scientifico raccolto e a trascrivere le sue note; poichè nella già citata lettera allo Zacharias egli scriveva che nell'autunno del 1836, preparando la pubblicazione del suo giornale di viaggio, avvertì il numero ingente ed il valore delle prove che militavano in favore dell'origine comune delle specie. Nullameno i suoi dubbii e quelle prove non gli parvero sufficienti per formulare dapprima alcun concetto generale, e promettendo a sè medesimo di rivolgere fin d'allora i suoi studii alla soluzione dell'arduo quesito, si chiuse in completo silenzio che ei mantenne per circa venticinque anni, cioè fino al dicembre del 1859.

RIAS. Una porzione di corazza d'Armadillo fossile da lui trovata presso Montevideo gli dimostrò nel numero e nella disposizione delle placche tale somiglianza con la corazza d'alcune specie viventi di Armadilli (*Dasypus*) che egli non potè a meno di pensare ad una diretta parentela delle forme contemporanee con quelle estinte. Fu quello, a quanto pare, il primo nucleo della grande dottrina darwiniana! (Veggasi nella Rivista « Auf der Höhe » 1882, Bd. III, Heft 3°, pag. 463, una corrispondenza del D.r Otto Zacharias).

Le fatiche del lungo viaggio avevano profondamente alterata la salute del Darwin, il quale soffriva assai il mal di mare; ond'egli al suo ritorno provò il bisogno imperioso del riposo unito al desiderio di vivere tranquillamente fra gli studii suoi prediletti e fra le serene gioie domestiche. Passati tre anni a Londra, che furono spesi nell' ordinare le raccolte e nel rivedere le note di viaggio, e trascorsine altri tre in casa di un suo zio Wedgwood a Maer Hall nello Staffordshire, il Darwin nel 1842 diede un ultimo addio alla vita agitata della grande metropoli inglese, e si ritirò per sempre in una sua tranquilla ed agiata villeggiatura, presso Bromley e Farnborough, a Down-Beckenham nella contea di Kent, a poca distanza da Londra, e vi passò tutto il resto della sua operosissima e intemerata esistenza. Egli è a notare come la vita di campagna abbia nell' Inghilterra singolari attrattive, perchè oltre al giovare alla salute fisica ed alla calma dell'animo col tenere lontani dalle agitazioni proprie dei grandi centri politici e commerciali, non è così priva, come fra noi, di quelle agiatezze e di quelle relazioni sociali che son di tanto giovamento agli studii. Si aggiunga che egli, vivendo per tanti anni da gentiluomo di campagna (così si dice con parola efficacissima in Inghilterra), ha potuto eseguire numerosissime osservazioni e recare ad effetto complicati e pazienti piani di esperienze intorno alla biologia vegetale ed alle variazioni degli animali e delle piante allo stato domestico, che in una città come Londra mai avrebbe avuto agio di compiere e forse neppure immaginare. Di ritorno dall'America egli ricevette dal Collegio di Cambridge il diploma di dottore in scienze; e nel 1839, correndo il suo trentesimo anno, si ammogliò con sua cugina Emma Wedgwood, dalla quale ebbe poi numerosa prole (cinque figli e due figlie). La vita del Darwin non ha presentato, dopo il suo ritorno colla *Beagle*, alcun fatto notevole, giacchè essa è trascorsa sempre nel tranquillo circuito della famiglia. Le date più memorande nella esistenza patriarcale del grande pensatore di Down-House sono quelle che contrassegnano la pubblicazione delle sue opere; ma quella modesta esistenza è stata delle più fruttuose ai progressi del pensiero umano, e forse nessuno dei grandi agitatori ricordati dalla storia ha operato mai una rivoluzione intellettuale e morale più profonda ed estesa di quella che l'umanità deve al solitario scienziato inglese.

II.

Nel luglio 1870, discutendosi all'Accademia delle Scienze di Francia sui titoli degli scienziati proposti come corrispondenti in surrogazione del Carus lo scopritore della circolazione negli insetti, e del Purkinje il celebre fisiologo ed istologo di Praga, vennero pronunciati giudizii così severi sull'opera scientifica di Carlo Darwin, che oggi rileggendo i discorsi sfavorevoli alla sua elezione non possiamo trattenerci da un senso di meraviglia e di disgusto. Non sono ancora trascorsi dodici anni dal giorno in cui il celebre naturalista inglese si vide posposto a due scienziati, certo degni di stima ma di valore del tutto secondario, il Brandt di Pietroburgo e il Loven di Stockolm: ma quale cambiamento per rispetto ai titoli scientifici del Darwin s'è mai prodotto non tanto fra i dotti d'ogni paese, quanto anche nell'opinione pubblica, che in quelle rumorose elezioni dell'Accademia francese trova sempre un indizio delle proprie tendenze e simpatie! Ma si udì allora un geologo illustre, come Elia De Beaumont, negare ogni importanza alla scoperta della formazione delle isole madreporiche, solo perchè « guastata dalle idee dannose e senza fondamento » intorno all'origine delle specie; si udì uno zoologo insigne, come il Blanchard, sostenere che il Darwin non era uno scienziato, tutto al più un *dilettante*, le di cui ricerche sulla variabilità dei piccioni, sui cirripedi, sulle planarie, sui labanidi, e sulle leggi di tutto il vasto impero della natura vivente nulla contenevano di nuovo e di originale; si udì un botanico esimio, come il Brongniart, negare le variazioni delle piante domestiche e trovare insufficienti le inarrivabili esperienze del Darwin sulla fecondazione dei fiori per mezzo degli insetti; si udì anche un istologo egregio, quale il Robin che s'atteggia tuttavia a filosofo positivista e ad erede delle idee del Comte, disconoscere i titoli scientifici del Darwin al punto da preferirgli *cento* altri naturalisti; infine s'ebbe lo scandalo, raro nelle aule solenni dell'Istituto di Francia, d'una interruzione indecente da parte di un accademico, forse il De Beaumont, che durante la calorosa apologia del candidato inglese fatta dal Quatrefages esclamò che la scienza del Darwin era « scienza di spuma » *(science mousseuse)*. Ben è vero che anche in seno all'ortodossa riunione della scienza ufficiale francese, nemica sempre dell'evoluzionismo dai tempi del Cuvier a tutt'oggi, sorsero alcune voci

autorevoli e poco sospette, quelle del Quatrefages, del Milne-Edwards e del Lacaze-Duthiers, a giudicare meno ostilmente e con più serenità di spirito l'opera scientifica di Carlo Darwin; ben è vero che dopo alcuni anni, quasi a rimediare la farsa d'allora, si seppe trovargli un posto di semplice corrispondente nella sezione di botanica: tuttavia parmi opportuno ricordare in questo luogo come quel giudizio così poco imparziale e così poco equo sul celebre naturalista inglese sia oggi ancora una delle armi più potenti con cui si cerca di combatterne la teoria, e come per moltissimi che non conoscono profondamente i lavori originali del Darwin, egli passi sempre per un dottrinario ed un filosofo speculativo. Ma se il nome di Carlo Darwin si collega fin d'ora e si tramanderà alle più lontane generazioni unito precipuamente al trionfo delle dottrine evoluzionistiche, per virtù di quelle profonde e geniali divinazioni sintetiche che sono la scelta naturale e la lotta cosmica per l'esistenza, con tutte le leggi secondarie relative all' ipotesi trasformistica dell' origine delle specie; non meno apprezzabile è l'influenza che le ricerche originali, le osservazioni e gli esperimenti del rinnovatore del trasformismo hanno avuto sui progressi di tutti i rami della scienza biologica e della geologia.

Le stupende collezioni naturali messe assieme nel viaggio della *Beagle* e le numerose osservazioni fatte intorno ai più svariati problemi geologici, zoologici e botanici durante quei cinque anni hanno formato l'argomento dei molti lavori che il Darwin è andato pubblicando dal 1839 in poi. Ai frutti di quella spedizione, che fu una delle più utili che ricordi la scienza, occorre poi aggiungere i risultati ammirabili delle pazienti esperienze eseguite nel ritiro di Down durante quarant'anni (dal 1842 al 1882). Così non v'è parte delle scienze naturali dove il lavoro di Carlo Darwin non abbia prodotto le più utili e le più feconde scoperte.

Il primo scritto pubblicato dopo il suo viaggio fu una nota sui costumi degli struzzi dell'America meridionale, letta, per quanto io so, nel marzo del 1837 alla Società zoologica di Londra, cui egli aveva liberalmente donate le sue preziose raccolte. Il Gould, descrivendo una nuova specie di struzzi che dal nome del suo scopritore fu chiamata *Rhea Darwinii*, aveva avuto occasione di parlare degli importanti risultati scientifici della spedizione della *Beagle* dovuti allo zelo del suo giovane naturalista di bordo; nè le sue previsioni s'erano ingannate. Oltre ai dubbii sulla

distribuzione geografica delle specie, che come ho detto furono il primo germe della sua teoria, il Darwin aveva riportato nel suo portafoglio un numero ingente di note preziose sulla geologia delle regioni visitate, e specialmente sulla formazione delle isole di coralli e su quella delle isole vulcaniche, sulla struttura geologica del continente Americano e in particolare delle Ande, sulla connessione dei fenomeni vulcanici nell'America meridionale, sulla distribuzione dei blocchi erranti o morene, sulle isole Falkland, infine sull'origine dei depositi saliferi della Patagonia. Ciascuna di queste scoperte sarebbe tale da costituire per sè sola il patrimonio scientifico d'un eccellente geologo: e il Darwin cominciò infatti col palesarsi geologo e paleontologo di primo ordine. Nei « Rendiconti della R. Società geologica » *(Proceedings of the R. geological Society)* dal 1837 al 1842 si possono leggere alcuni scritti di argomento geologico del Darwin, che furono poi riuniti nelle sue *Geological observations of South-America* e nell'opera più conosciuta *On the Volcanic Islands of the Atlantic and Pacific Oceans.* Il famoso trattato *On the structure and distribution of Coral-reefs*, bastevole a procurargli fama altissima fra i geologi di tutti i paesi e di tutti i tempi, fu pubblicato nel 1842. Egli è vero che una parte dei fatti su cui si fonda la teoria darwiniana della formazione delle isole madreporiche era stata enunciata già da Quoy e Gaimard, e la storia naturale dei polipi contava già i classici lavori di Ehrenberg, Moresby, Chamisso, Beeckey, Nelson: ma nessuno aveva saputo ancora spiegare in modo soddisfacente le forme singolari dei banchi di coralli (*récifs, reefs*) e la loro situazione per rispetto alle isole ed ai continenti. Il Darwin risolse il problema, invocando, oltre all'attività dei polipi costruttori del corallo, l'innalzamento e l'abbassamento del fondo del mare, con che si illuminavano anche le differenze di conformazione fra le varie isole madreporiche. Questa spiegazione si basava sull'intervento delle cause naturali più semplici, e si collegava così strettamente colle teorie geologiche evoluzionistiche del Lyell che ne costituì fin dapprima una delle prove più sicure. Le ricerche ulteriori di Jukes, Dana e Semper, Agassiz, Pourtalés, D'Archiac non hanno fatto che confermarla, eliminando del tutto la vecchia teoria dell'origine vulcanica degli atolli. Al Darwin spetta pure il merito d'aver dimostrato, in accordo coi concetti lyelliani, che le Ande si sono prodotte per

una serie successiva di terremoti. Ma ciò che questi studii geologici gli fruttarono di più importante per rispetto allo sviluppo sintetico della teoria trasformistica, fu la convinzione dell'enorme lunghezza dei periodi od epoche passate della terra: giacchè fin d'allora tutte le osservazioni su argomenti speciali venivano a poco a poco prendendo posto nella sua mente, come materiali del grande edifizio futuro.

Il rapporto ufficiale sul viaggio della *Beagle* edito nel 1840 per cura del Fitzroy comprende in una serie di monografie oramai classiche la descrizione dei risultati scientifici ottenuti dal Darwin. Nelle memorie sui Pesci e sui Rettili che vennero studiati dal Jenyns e dal Bell, nulla spetta propriamente al Darwin, e anche i Mammiferi fossili furono descritti dall'Owen, i viventi dal Waterhouse, gli insetti e le piante pure da Waterhouse, Newmann, Walker, White, Hooker, Henslow e Berkeley: ma il Darwin premise ai Pesci una introduzione geologica, ai Mammiferi una introduzione geografica, trattando così le questioni generali più ardue. Il volume sugli Uccelli si sa invece che fu scritto totalmente da lui, sebbene porti il nome del Gould: ma noi qui abbiamo una prova della magnanimità e lealtà con cui ha agito sempre il Darwin. Il Gould, che doveva illustrare la collezione ornitologica, s'era assentato per una missione scientifica, lasciando poche note: il Darwin lo sostituì, terminò il lavoro coll'aiuto del Gray, ma non volle mettere il proprio nome per non defraudare il Gould della parte che gli spettava. Tutta invece la relazione geologica, in più volumi, è opera del Darwin, al quale fu anche affidato il grave incarico di dirigere l'insieme dei lavori, da lui adempiuto con immenso vantaggio per la scienza. Alcuni anni dopo, cioè nel 1845, usciva alla luce quel celebre *Journal of Researches, with the Natural history and Geology of the Countries visited during the Voyage of H. M. S.* Beagle *round the World*, che rese il nome del Darwin popolarissimo ovunque si parla e si legge la lingua inglese, e fu tradotto in tutte le lingue più colte. Esso non può dirsi la più voluminosa ed importante delle sue opere, ma è quella cui egli medesimo parve sempre prediligere su tutte le altre. E in verità è difficile esporre con più semplicità e naturalezza, e con maggior parsimonia di stile, le vicende d'una spedizione scientifica: quella relazione è rimasta e rimarrà modello insuperabile per tutti i naturalisti e viaggiatori.

specialmente per ciò che riguarda i costumi degli animali, che il Darwin, infaticabile ed appassionato cacciatore, ebbe modo di studiare direttamente allo stato di natura nelle vergini regioni da lui esplorate.

Nel 1844 comparvero due lavori del Darwin sull'anatomia comparata, le di cui note originali giacevano almeno da dieci anni nel suo portafoglio. Nella prima, che verteva sui Vermi planarii terrestri, dei quali appena due erano le specie conosciute dallo stesso Cuvier, egli ne descrisse dieci nuove specie, stabilì l'eguaglianza di struttura dei planarii terrestri cogli acquatici malgrado le diverse condizioni d'esistenza, ripetè le esperienze di riproduzione dopo la segmentazione, infine stabilì l'identità fisiologica di due gruppi d'esseri, che si giudicavano prima di lui del tutto distinti. Nell'altra memoria egli descrisse fra i primi la conformazione e lo sviluppo della *Sagitta*, un curioso intermediario fra i Molluschi e gli Anellidi. Ma il valore del Darwin come zoologo non si dimostrò apertamente che nella celebre monografia dei Cirripedi, di cui la prima parte comparve nel 1851, e che nel suo assieme costituisce un trattato magistrale, un modello perfetto di descrizione zoologica sistematica, un'opera insomma che nessuno prima di lui aveva tentato e che, a giudizio del Quatrefages, era tale da colmare una grave lacuna della scienza. Questo lavoro insigne comprende in due grossi volumi lo studio dei Cirripedi viventi, cioè dei Lepadidi e Cirripedi peduncolati (400 pagine) e dei Balanidi e Verrucidi (684 pagine): e fu completato solo nel 1854 con un volume sui Cirripedi fossili, in cui si descrivono per la prima volta tutte le specie estinte dei Lepadidi, Balanidi e Verrucidi, e si dimostra la grande ed eletta erudizione del Darwin nella paleontologia. Le pubblicazioni furono fatte con molto lusso di tavole a spese della Società paleontologica e della Società Ray, quando il loro autore era conosciuto soltanto pel viaggio della *Beagle*: il che prova la stima che già godeva il Darwin fra gli scienziati inglesi e l'importanza delle sue ricerche, per le quali la stessa Società Reale, il corpo scientifico più reputato del Regno Unito, gli decretava nel 1853 la grande medaglia d'oro. È notevole la scoperta importante dei maschi rudimentarii esistenti in questa curiosa classe di Molluschi. Ma io debbo aggiungere che questo lavoro sui Cirripedi deve avere sospinto sempre più il Darwin nel formulare nettamente a sè stesso la soluzione del grande problema di tutta la sua vita:

egli ebbe modo di apprezzare con esso il valore delle classificazioni sistematiche, di comprendere la poca saldezza del concetto cuvieriano del genere e della specie, infine di rafforzare la propria esperienza pratica intorno alle modificazioni naturali delle forme animali, sia secondo le epoche geologiche, sia secondo le condizioni di vita.

III.

Verso la metà del presente secolo le condizioni delle scienze biologiche erano ben diverse da quelle d'adesso. I botanici ed i zoologi erano semplici classificatori, il cui lavoro principale pareva essere soltanto quello di descrivere e disporre in apposite caselle tutte le forme viventi; sebbene il vecchio concetto di specie e più ancora i concetti di genere, di famiglia, d'ordine e di classe si vedessero minacciati da prossima rovina. Le esperienze fisiologiche erano giudicate chiuse ai naturalisti di professione; le ricerche sui costumi degli animali, inutile svago della curiosità più volgare; le indagini aventi uno scopo sintetico sulle leggi generali della morfologia comparata, rese quasi impossibili per i pregiudizii dominanti nelle scuole e propugnati dalle Accademie; inibiti al botanico ed al zoologo l'occuparsi del passato e del futuro delle specie viventi, il tentare di riunire le disgiunte trame del mondo organizzato, l'elevarsi insomma a qualsiasi concezione teoretica. Le « ipotesi » erano sbandite dalla arcigna e disdegnosa scienza ortodossa; al dire di scienziati anche illustri, lo scopo unico degli studii zoologici e botanici doveva essere quello di studiare i caratteri più obbiettivi ed estrinseci degli esseri naturali per poterli distinguere e disporre in serie subordinate di gruppi. La dottrina della immutabilità e primitiva formazione delle specie dominava fra mezzo a tutto questo lavoro arido ed infecondo di definizioni e classificazioni.

Ma le difficoltà di mantenere la scienza in codesto indirizzo apparivano fin d'allora evidenti. Non sempre la distinzione dei cosiddetti « gruppi naturali » era possibile: le specie descritte come nuove venivano a cacciarsi talora negli interstizii artificiosi fra un gruppo e l'altro e, con grande meraviglia degli ingenui e sdegno degli ortodossi, parevano riempirli e togliere per ogni volta la speranza di mantenere i limiti specifici delle forme. Poi le scoperte sulle faune e flore dei paesi poco conosciuti; indi le ricerche sulle forme fossili accrescevano le incertezze e semina-

vano i dubbii. Si riconobbe ben presto che non esisteva alcun criterio assoluto per la determinazione delle specie, dei generi e persino dei gruppi superiori: lo stesso criterio fisiologico della infecondità tra specie diverse e sterilità degli ibridi, attinto dalla abborrita biologia generale, non serviva per tutti i casi, e gli oppositori delle dottrine ortodosse, i fautori dell'origine naturale delle specie, i naturalisti filosofi, che s' erano tramandato di generazione in generazione, come fuoco sacro, il concetto fondamentale della teoria dell'evoluzione, crescevano di numero, ingagliardivano i loro sforzi, e minacciavano d'ogni parte il crollante edifizio delle vecchie dottrine. Il malessere generale e l'incertezza che pervadevano in tutti i rami delle scienze naturali, dalla geologia alla morfologia comparata, dalla paleontologia alla biologia generale, derivavano da una causa sola: dalla mancanza d'un legame che riunisse i fatti del mondo organico a quelli del mondo inorganico, le leggi della struttura e disposizione delle parti in un individuo vivente con quelle della successione degli esseri lungo le epoche geologiche passate, infine le differenze caratteristiche dei gruppi specifici con le analogie generali di tutto il vastissimo e svariatissimo regno delle forme viventi. A costituire questo legame bastava, secondo la scuola ufficiale, il canone cuvieriano dell'unità di piano voluta da un' Intelligenza superiore, che con successivi atti creativi aveva dato l'impulso a forme organizzate indipendenti, pur seguendo in questo lavoro di secoli una legge fissa ed immutabile.

Ma intanto la geologia aveva distrutto per opera di Carlo Lyell la teoria dei cataclismi terrestri, e la ipotesi delle creazioni subitanee e multiple emessa dal grande ma fanatico Cuvier era morta nel nascere: intanto la distribuzione geografica delle specie faceva nascere per necessità l'ipotesi di tanti centri distinti di creazione, distruggendo così il dogma della Creazione unica e contemporanea di tutte le forme: intanto lo studio dei fossili poneva in luce il successivo perfezionarsi del mondo organizzato lungo le epoche geologiche, e la paleontologia indietreggiava l'origine di alcune specie fino alla remotissima aurora della crosta terrestre. Il Lyell abituava la scienza a considerare i fenomeni naturali come l'effetto delle piccole cause, operanti senza interruzione e con estrema lentezza per migliaia e migliaia di secoli: gli astronomi davano della durata immensa delle età geologiche la più solenne riprova coi loro calcoli esattissimi sui

valori inimmaginabili e quasi infiniti dello spazio e del tempo. Ed anche nel seno delle stesse scienze biologiche la rivoluzione andava accentuandosi da più parti. Oltre ai dubbii sul concetto classico dei caratteri specifici, la morfologia ebbe il merito di dimostrare la grande analogia fra lo sviluppo dell'individuo e quello della specie: il Von Baer aveva già scoperte le leggi dell'embriogenia individuale; e lo Schwann, lo Schleiden, il Virchow, fondando la teoria cellulare ed applicandola ai fenomeni normali e morbosi dell'organismo, chiudevano per sempre ogni adito alle influenze soprannaturali nella genesi della vita. Le indagini scientifiche venivano di tal modo sempre più restringendo il dominio delle vecchie dottrine; le quali obbligate del resto ad adattarsi al nuovo ambiente intellettuale e morale o, per dirla col Trezza, al nuovo clima storico prodotto nel corso del nostro secolo per i progressi della coltura, per le rivoluzioni economiche e politiche, per le riforme dei costumi, per le applicazioni pratiche dellé scienze, avevano già iniziato il pericoloso periodo delle concessioni e delle transazioni.

Il 24 novembre del 1859, anno e data che rimarranno imperituri nella storia della civiltà umana, comparve il libro di Carlo Darwin sull'origine delle specie *(On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life,* London, un vol. in-8°). Preparata lentamente durante il corso di venticinque anni, meditata e maturata frusto a frusto nell'oscura solitudine di una casa di campagna, mentre al di fuori rumoreggiava il tuono precursore della tempesta, quell'opera di piccola mole ma di valore immenso fu la scintilla che destò finalmente la desiderata catastrofe, fu, quasi direi, lo scoppio improvviso e terribile della coscienza scientifica. Vero è ben che la manifestazione d'una teoria, che servisse finalmente di vincolo generale ai fatti molteplici del mondo organico, era oramai una necessità storica; che in più parti s'andava preparando in modo quasi incosciente il lavorìo fermentatore della rivoluzione; e che altri prima del Darwin aveva enunciato l'ardito concetto dell'evoluzione delle forme organiche. Ma tutto ciò nulla toglie al merito straordinario di quest'uomo, che con un tratto di genio squarciava le nubi addensate attorno al gravissimo problema dell'origine delle specie e dava al trasformismo una base positiva così sicura, che le scoperte dell'avvenire potranno modificarlo, forse, non mai

distruggerlo del tutto. Senza dubbio Carlo Darwin non ha creato subitaneamente la teoria della trasformazione delle specie: l'evoluzionismo non è uscito nel suo cervello come Pallade dal cervello di Giove, e molti prima di lui sono stati trasformisti ed evoluzionisti. Il Quatrefages, l'Haeckel, Ch. Martins, lo Schmidt, ma prima di tutti il Darwin medesimo hanno dimostrato in modo efficace che la dottrina evoluzionista esisteva da lunga pezza nella scienza e che alcuni illustri naturalisti hanno creduto sempre nella variabilità delle specie e nell'origine delle forme attuali per mezzo di generazione regolare da forme preesistenti. Senza arrestarci a citare tutti i filosofi e naturalisti che in maniera più o meno evidente accennarono nei secoli passati alla trasformazione delle specie (Vanini, De Maillet, Robinet, Buffon), bastino i nomi di Erasmo Darwin, Goethe, Lamarck, Oken, Stefano ed Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire, De Buch, Lyell, Omalius d'Halloy, Bory de S. Vincent, H. Spencer, Naudin, Keyserling, Huxley, Schaaffhausen, Von Baer, Hooker e Wallace, i quali tutti prima o contemporaneamente col Darwin avevano espressa la loro opinione favorevole all'origine delle specie per mezzo di modificazioni successive. Se non che da questo elenco di precursori del Darwin conviene eliminare tutti quelli che, pur accennando alla dottrina d'evoluzione, non tentarono mai di sorprendere ed indovinare il processo meccanico della trasformazione degli esseri; e così noi dobbiamo ammettere che i concetti originali del darwinismo primitivo, di quello cioè manifestato nel libro sull'origine delle specie, se nacquero indubbiamente sotto l'influenza delle idee sintetiche del Lamarck e delle teorie geologiche del Lyell, raggiunsero però nel Darwin uno sviluppo così rigoglioso e si costituirono a corpo di dottrina così serrato e fecondo solo per mezzo della diretta osservazione della natura cui egli dedicò mezzo secolo, e in virtù di quella pazienza che, al dire del Buffon, è così vicina al genio da confondersi con esso.

Nessuno forse meglio del Darwin era predisposto a portare la luce nell'oscuro problema dell'origine delle specie: ve lo preparavano, come dissi, condizioni speciali di famiglia, eredità di ingegno, indipendenza di censo, tranquillità di studii, e più ancora una profonda ed estesa coltura in tutte le branche della storia naturale. Geologo, paleontologo, botanico, zoologo e fisiologo ugualmente sommo; ingegno eminentemente sintetico e spirito

profondamente osservatore; cauto nella deduzione, arditissimo nell'induzione; strapotente nello scorgere i rapporti dei fatti e nell'apprezzarne il significato, Carlo Darwin ha pochissimi che l'eguaglino nella meravigliosa coltura della mente, nessuno che gli stia presso per la semplicità e serenità del procedere nella scoperta delle leggi generali dei fatti e per quella, quasi direi, ingenuità limpida e trasparente propria solo dell'uomo di genio. La storia della pubblicazione dell'*Origine delle specie* è a tutti ben nota. Da venticinque anni la teoria del trasformismo per selezione naturale degli organismi viventi in causa della lotta per l'esistenza s'andava maturando nel suo cervello. Ritornato dall'America, egli non aveva potuto per più anni farsi un'esatta idea del processo modificatore delle specie: solo lo studio delle variazioni indotte dalla domesticità nei vegetali ed animali coltivati dall'uomo, gli aveva fatto scoprire il grande principio della scelta metodica. La lettura fortuita del libro del Malthus sul principio della popolazione gli fece balenare nel pensiero l'idea della scelta naturale *(natural selection)*, che egli poteva finalmente spiegare colla lotta per l'esistenza o concorrenza per la vita *(struggle for life)*. Ma sebbene le note di fatti favorevoli s'andassero accumulando nei suoi cartolari, e ad onta che da lungo tempo fossero state da lui scoperte tutte le leggi accessorie del trasformismo, fra cui ultima, per sua confessione, la legge del principio di divergenza, nullameno il Darwin avrebbe ancora ritardata la pubblicazione della nuova teoria se non vi era spinto dai suoi amici, il Lyell e l'Hooker, per tema che quell'immane lavoro di un quarto di secolo dovesse andare perduto. Si sa che Alfredo Wallace, nello studio della storia naturale dell'Arcipelago Malese, era giunto fino dal 1858, e ignorando completamente le ricerche del Darwin, a scoprire da solo il principio della scelta naturale. La memoria del Wallace e alcuni estratti del libro del Darwin apparvero contemporaneamente nel terzo volume delle memorie della Società linneana di Londra il 1 luglio del 1858, che potrebbe riguardarsi quindi come la vera data della nascita della teoria trasformistica; e certo la lettura dei due scritti reca meraviglia per l'accordo evidente nelle idee fondamentali fra i due dotti amici, che all'insaputa l'uno dell'altro ma con processi quasi uguali erano giunti allo stesso punto. Probabilmente, se le modeste reticenze del patriarca di Down-House avessero opposto un rifiuto alla amichevole premura del Lyell e dell'Hooker,

la teoria della origine delle specie avrebbe portato il nome di Wallace, e in luogo di dichiararci darwinisti noi avremmo oggi il diritto di proclamarci wallacisti.

Io non voglio nè debbo qui esporre la teoria darwiniana quale si presenta nella sua massima semplicità e compattezza in quel piccolo volume del 1859: essa è nota a chiunque abbia negli ultimi anni seguito il movimento scientifico, nè tale è lo scopo di questo mio scritto, sebbene io sia convinto che molti parlano ancora del Darwin senza averlo letto e moltissimi senza avere certamente capito il valore scientifico del darwinismo. Ciò che un gruppo piuttosto numeroso di dotti e specialmente ciò che la scuola filosofica nemica dell'evoluzionismo ha voluto far credere è che l'opera del Darwin sia soltanto speculativa e che, toltone il principio teoretico del trasformismo, essa non abbia alcun significato scientifico. Ma se in realtà il merito precipuo di quel libro consiste nell'averci per la prima volta fornita una spiegazione naturale dell'origine delle specie con la teoria della sopravvivenza dei più adatti nella lotta per la vita, non è a dimenticare però che per il metodo con cui ha illuminato i rapporti dei fatti, per le ricerche originali sulla variabilità delle forme viventi domestiche, per la scoperta di molte leggi morfologiche e biologiche fin allora sconosciute, per gli studii del tutto nuovi sulla geologia e paleontologia e sulla distribuzione geografica degli esseri, il Darwin ha potuto arricchire la scienza di conquiste imperiture, ciascuna delle quali basterebbe alla gloria di tutti quei pseudo-dotti che lo combatterono e ancor lo combattono sotto il pretesto specioso di « disprezzare le viste sintetiche » e di « preferire la osservazione di un fatto solo a tutte le teorie ».

Prima di tutto la potente intelligenza del Darwin e forse la stessa vita campestre lo indussero a riconoscere l'importanza della variabilità degli animali e dei vegetali nello stato di domesticità, quando a nessun altro naturalista precedente era mai balenato il sospetto che il processo di formazione delle specie domestiche coi limitati mezzi posseduti dall'uomo avrebbe potuto spiegare anche l'origine delle specie allo stato di natura. Questo punto di partenza del trasformismo non era del tutto nuovo: è vero che nè il Goethe, nè il Lamarck, nè Stefano Geoffroy, nè l'Owen, nè altri evoluzionisti vi avevano posto mente, però lo troviamo più o meno esplicitamente accennato dall'Her-

bert, da Isidoro Geoffroy, dallo Spencer (nel 1852), dal Naudin e forse anche da altri. Ma nel Darwin la convinzione fu fin da prima più profonda: ed egli stesso confessa che per preparare la soluzione del problema oscuro dell'origine naturale delle specie si prefisse uno studio accurato degli organismi addomesticati o coltivati, con la sicurezza di giungere a un concetto più chiaro sui mezzi di modificazione e di adattamento impiegati dalla natura. Ora questo studio delle variazioni sotto l'influenza dell'addomesticamento era stato assai negletto: tutti i naturalisti e i filosofi favorevoli all'evoluzione s'erano sempre ristretti all'influenza delle condizioni esterne, come il clima, il nutrimento, ecc., senza cercare se esistevano altre cause di variazione nell'interno, per così dire, degli organismi stessi. Il Lamarck era stato il più grande sostenitore della trasformazione delle specie sotto l'influenza dell'« ambiente »: secondo lui, la metamorfosi avveniva per l'adattarsi (*adaptation*) ed abituarsi (*habitude*) delle forme organiche alle diverse condizioni di esistenza; lo sviluppo e la energia degli organi erano costantemente in ragione dell'uso che l'essere faceva di questi organi medesimi, e in quanto alle modificazioni esse si trasmettevano per le leggi ineluttabili dell'ereditarietà. Ma se l'abitudine è un fattore importante dell'evoluzione delle forme, se la eredità ha realmente il potere di fissare per molte generazioni i nuovi caratteri acquisiti dall'individuo, non resta men vero che l'influenza dell'adattamento deve essere intesa in un senso molto più largo e svariato di quel che la comprendesse il Lamarck, al quale poi, nell'applicazione delle teorie genealogiche alla classificazione animale, vuolsi anche far carico d'avere lasciata incerta ed irresoluta la origine dei Vertebrati e d'aver taciuto completamente su quella dei vegetali.

Il Darwin invece dà una limitata importanza all'influenza dell'ambiente, anzi la riduce, a parer mio, oltre il necessario: tanto è vero che le ricerche più recenti hanno dovuto completare la teoria darwiniana sotto questo punto di vista, in cui era evidentemente manchevole. Il merito scientifico principale del Darwin, ciò che costituisce la forza stessa del moderno evoluzionismo, è l'avere dimostrato che le modificazioni delle forme viventi sono in principal modo l'effetto combinato delle variazioni individuali, dell'eredità e della scelta naturale. L'opera sull' *Origine delle specie* metteva per la prima volta in luce le ana-

logie strettissime fra le variazioni degli animali e vegetali addomesticati e le variazioni delle specie libere e selvaggie: dimostrava la trasmissione ereditaria dei caratteri acquisiti in forza della variabilità generale delle forme viventi: per mezzo della elezione metodica praticata dall'uomo, illuminava il processo incosciente mercè cui la natura sceglie e mantiene nella eterna lotta per l'esistenza gli individui più adatti. Ora, questi concetti fondamentali del trasformismo darwiniano, per quanto possa ammettersi che il loro valore subirà in avvenire le offese del tempo, resteranno pur sempre nella scienza come principii indiscutibili, come leggi generali del mondo vivente.

Ma non basta; vi resteranno pure altre leggi sussidiarie scoperte dal Darwin, che contribuiscono nella sua teoria a risolvere il complicato problema dell'origine delle specie, e vi resteranno anche quando il trasformismo darwiniano venisse distrutto. L'elezione sessuale, checchè ne dica il Mantegazza e pur riconoscendo che essa ebbe dal suo scopritore un'applicazione troppo estesa, varrà sempre nella scienza a spiegare la più grande parte e la più importante delle differenze caratteristiche del sesso. La scomparsa di alcune forme di elevata organizzazione e la persistenza di altre dotate invece d'un'organizzazione inferiore, non potrà trovar mai altra causa di quella attribuitale colla sopravvivenza dei più idonei e colla trasmissione dei soli caratteri utili alla specie. Così, in quanto alle differenze fra le forme organiche, resta definitivamente nella biologia la legge della divergenza dei caratteri scoperta da Carlo Darwin, mercè la quale soltanto si risolve il difficile quesito del come possano le variazioni individuali divenire gradatamente differenze specifiche, indi differenze generiche, infine differenze di famiglia, di ordini e di classi. E per rispetto all'uso od esercizio degli organi, che nell'ipotesi trasformistica del Lamarck aveva un'importanza così grande, spetta al Darwin il vanto d'averne combinato gli effetti colla elezione naturale, dimodochè la scienza acquistava per sempre il principio esplicativo di molte modificazioni di struttura, nonchè degli organi rudimentali ed atrofici.

Altrettanto sicure e definitive sono le altre leggi biologiche delle variazioni scoperte dal Darwin per rispetto alla correlazione di sviluppo, mercè cui il variare di una parte, accumulato per l'elezione e trasmesso per l'eredità, viene accompagnato dal variare di altre parti dell'organismo. Tutte le cognizioni sulla

variabilità delle strutture multiple, rudimentali ed inferiori, su quella dei caratteri specifici paragonati ai caratteri generici, sulle cause per cui le variazioni di specie distinte presentano talora una sorprendente analogia, per quanto ricevano la loro più alta applicazione nella teoria trasformistica, non rimarranno men per questo fra i canoni fondamentali di tutta la biologia avvenire.

Nessuno aveva prima di Carlo Darwin data una plausibile spiegazione delle due grandi leggi secondo cui sembrano formati tutti gli esseri viventi; cioè l'unità di tipo e le condizioni di esistenza. Ma la prima si trovò illuminata dal concetto teorico dell'unità di origine e della continuità di discendenza; e in quanto all'adattamento alle condizioni di vita, esso venne abbracciato completamente dal principio dell'elezione naturale, con questo però di nuovo e di irrefutabile, che la legge dell'adattamento alle condizioni di esistenza riesce nel darwinismó la più elevata, mentre comprende quella dell'unità di piano o di tipo, per la eredità degli adattamenti antichi. Così era risolto, e per sempre, il grave quesito che tanto aveva occupato il Cuvier e le scuole ortodosse, perchè pareva il più grande argomento in favore della creazione delle specie per opera d'un'Intelligenza ipercosmica: e il mirabile si è che la soluzione rampollava limpida ed evidente dall'esame dei fatti più semplici e dalla loro interpretazione mercè cause del tutto naturali.

Nell'indicare a se stesso le obbiezioni diverse che potevano esser fatte alla teoria dell'elezione naturale, Carlo Darwin fu condotto alla scoperta di alcuni nuovi concetti della biologia moderna, non che all'illustrazione di leggi quasi sconosciute ed all'apprezzamento di fatti su cui l'occhio di tutti gli altri naturalisti si sarebbe fermato inutilmente, senza il lume rischiaratore della dottrina evoluzionistica. Le pagine che fin dalla sua prima opera sull'*Origine delle specie* egli dedicò agli istinti animali formano un capitolo insuperabile di psicologia comparata. Dopo aver ricordato che gli istinti degli animali domestici variano e che le variazioni sono ereditarie, egli estendeva questa legge agli animali nello stato di natura, e dimostrava che, contro al pregiudizio volgare, gli istinti non sono perfetti ma soggetti ad equivoci, e che come vi ha un'evoluzione della struttura corporea, così vi ha pure un'evoluzione delle funzioni psichiche animali. Oggi, dopo tanto sviluppo degli studi psicologici, il concetto evolutivo della psiche animale ci sembra fuori di dubbio

e quasi assiomatico; ma occorre riflettere che la massima parte dei progressi compiuti negli ultimi venti anni nel dominio della psicologia sperimentale trae appunto la sua origine dalla feconda teoria darwiniana. Nè meno notevoli sono le considerazioni in cui entrava il Darwin per rispetto all'ibridismo. Ho già ricordato come i fautori dell'immutabilità della specie si giovassero specialmente della sterilità degli incrociamenti fra forme diverse, e il Darwin non si nascondeva, certo, la gravità dell'obbiezione; ma egli raccoglieva numerosi fatti, sia osservati da altri, sia di sua esperienza diretta, per chiarire che anche la sterilità fra specie distinte e l'estinzione rapida degli ibridi presentano numerose eccezioni, e che ad ogni modo le loro leggi sono in tutto analoghe a quelle che governano l'incrociamento delle semplici varietà. Spetta pure all'insigne naturalista inglese il principio che la primaria causa della sterilità di specie incrociate è ristretta alle differenze degli elementi sessuali.

Considerati nel loro assieme, tutti questi concetti darwiniani diedero corpo e vita ad una scienza nuova, che è come la sintesi di tutte quelle discipline parziali che si rivolgono allo studio delle forme viventi, della loro struttura e delle loro funzioni. Oggi possiamo ben dire che l'anatomia, la morfologia, l'embriologia, la zoologia, la botanica, la fisiologia, la psicologia, vennero per la prima volta concepite dalla vasta mente di Carlo Darwin come un complesso unico di cognizioni, e che così venne creata la « biologia » o scienza generale dei fenomeni e delle leggi del mondo organico. Certi gruppi speciali di nozioni, che parevano fino a venticinque anni fa avere vita indipendente e che appunto in ragione di questa artificiosa spezzatura del loro vincolo comune traevano esistenza stentata e quasi inutile, assunsero invece per opera del Darwin un'importanza nuova, un aspetto inatteso, un valore del tutto imprevisto. Già vedemmo sorgere nel Darwin il primo germe della sua teoria nell'osservare la distribuzione delle specie organizzate sull'ampia superficie del continente americano e sulle isole vicine. Ma anche dal punto di vista scientifico quelle osservazioni furono estremamente fertili, giacchè lo condussero, sulle orme dell'Humboldt e dei grandi scienziati viaggiatori della prima metà del secolo; a spiegare col mezzo della teoria dell'elezione naturale la distribuzione geografica degli animali e vegetali. Le ricerche sull'indipendenza dei caratteri specifici delle forme viventi dalle condizioni clima-

tiche, sui mezzi di dispersione dei germi e degli esseri, sulle faune e flore speciali delle acque dolci e delle isole in rapporto ai vicini continenti, porteranno sempre nella storia dei progressi della geografia biologica il nome del fondatore del trasformismo. Nè occorre arrestarsi sulla parte avuta dal Darwin nella scoperta delle leggi più importanti della geologia e della paleontologia: basti la gloria di avere, mercè il concetto della origine comune (filogenesi) spiegata la successione nel tempo e nello spazio di tutte le forme di vita antiche e recenti. Ma anche per rispetto alla tassonomia sistematica, nuovissimo fu il concetto definitivamente acquisito alla scienza per opera del Darwin, che la subordinazione di un gruppo all'altro, la natura delle affinità per mezzo delle quali tutti gli esseri viventi ed estinti sono congiunti in un grande sistema da relazioni complesse, le norme adottate nelle classificazioni, il valore attribuito ai caratteri più costanti e prevalenti, derivano tutte naturalmente dall'ipotesi della parentela comune di quelle forme. Il Darwin scoprì così il vero significato delle parole *sistema naturale*. Questo sistema diventava genealogico nella sua disposizione complessa, giacchè i gradi di analogia e di differenza acquistati per l'elezione naturale combinata colla legge di adattamento alle condizioni di esistenza venivano espressi coi termini varietà, razza, specie, genere, famiglia, ordine e classe: tutti i grandi fatti della morfologia riuscivano finalmente facili ad intendersi; e il principio delle variazioni trasmesse per eredità portava la luce nei più oscuri problemi dell'embriologia e della teratologia.

IV.

Sono corsi oramai ventidue anni dalla pubblicazione dell'opera immortale sull'origine delle specie, e noi possiamo oggi apprezzarne l'immenso valore. Nessun altro libro ebbe mai sullo scibile umano l'influenza di questo piccolo volume, in cui si condensavano il lavoro, le meditazioni, le esperienze, le veglie di venticinque anni: ma è giusto ricordare ad elogio del Darwin come egli fosse perfettamente conscio della grande rivoluzione che si sarebbe svolta in seguito all'accettazione delle sue idee. « Quando, egli scriveva in fine al suo libro, le idee da me esposte in quest'opera e sostenute dal Wallace, o idee analoghe sull'origine delle specie, saranno generalmente adottate, possiamo vagamente prevedere che

avverrà una notevole rivoluzione nella storia naturale. I sistematici potranno continuare come al presente, ma non saranno più molestati dal dubbio insolubile se questa o quella forma sia in essenza una specie. Noi avremo allora da trattare le specie come combinazioni puramente artificiali, fatte per comodità. Gli altri rami più generali della storia naturale presenteranno un interesse maggiore: i termini impiegati dai naturalisti, come affinità, parentela, unità di tipo comune, morfologia, caratteri di adattamento, organi rudimentali, ecc. non saranno più metaforici, ma avranno un significato evidente. Contempleremo ogni struttura complicata ed ogni istinto come il risultato di molti adattamenti, ciascuno dei quali fu vantaggioso all'individuo. Un vasto campo, quasi inesplorato, di osservazioni sarà aperto sulle cause e sulle leggi delle variazioni, sulla correlazione di sviluppo, sugli effetti dell'uso e del non-uso degli organi, sull'azione diretta delle condizioni esterne. Lo studio delle produzioni domestiche crescerà immensamente di valore. Le nostre classificazioni diverranno altrettante genealogie: gli organi rudimentali ci indicheranno infallibilmente la natura delle strutture perdute in epoche remote: le specie e gruppi di specie aberranti, veri fossili viventi, ci aiuteranno a compiere il disegno delle antiche forme di vita: l'embriologia ci rivelerà la struttura, che rimase alterata, dei prototipi di ogni grande classe. Noi saremo anche in grado di seguire le antiche emigrazioni degli abitanti del mondo intero: potremo anzi arrivare alla nozione dell'antica geografia. In quanto alla geologia, si riconoscerà che l'accumularsi d'una grande formazione fossilifera dovette dipendere da uno straordinario concorso di circostanze, e che gli intervalli di riposo e di inazione fra gli stadii successivi furono di una lunga durata: anzi giungeremo ad apprezzare la durata di questi intervalli con qualche sicurezza, facendo il confronto fra le forme organizzate anteriori e le posteriori ».

Ora, tutto quanto aveva predetto il Darwin si è completamente avverato; non v'è parte dell'immenso dominio delle scienze naturali che non abbia ricevuto impulso dalla teoria dell'elezione. Ma vi è dippiù: questa teoria, nel punto stesso che forniva una spiegazione naturale dell'origine delle specie, considerandole come organismi funzionanti in mezzo alle condizioni più opposte di vita, includeva pure più o meno tacitamente una riforma di tutte quelle scienze, che si rivolgono allo studio delle funzioni dell'essere animato più perfetto,

cioè dell' uomo. Imperocchè, se l' uomo rientrava nella serie animale per i caratteri fisiologici e morfologici, vi rientrava ancora per i caratteri psichici, nei quali esso doveva riguardarsi come il prodotto più elevato di quelle medesime leggi dell' elezione naturale e dell'adattamento, che sovrintendono allo sviluppo dei fenomeni mentali degli organismi inferiori. Erano appunto questi caratteri psichici, questi poteri mentali che la scuola ortodossa riguardava come esclusivi dell'uomo; erano dessi, che per una causa apparentemente misteriosa e superorganica avevano dato origine ai fenomeni complicatissimi della vita sociale, alla civiltà, alla religione, alla morale, al diritto, alla stessa scienza. La teoria darwiniana non poteva, escludendo l'uomo, limitarsi ai soli esseri inferiori, nè applicata ai caratteri organici poteva arrestarsi di fronte ai caratteri mentali: la riforma delle scienze biologiche supponeva una modificazione analoga delle scienze morali: risolto il problema dell' origine umana, ne venivano anche rovesciate le vecchie basi della psicologia, della storia, della giurisprudenza, della letteratura e dell'arte, ma, quel che è più, tutti i concetti dell' antica filosofia perdevano ogni valore. « In un lontano avvenire » scriveva ancora fatidicamente il Darwin « io veggo altri campi aperti alle più importanti ricerche: la psicologia sarà fondata sopra il principio già propugnato da Herbert Spencer, che cioè ogni facoltà e capacità mentale siasi necessariamente sviluppata a grado: si spanderà una viva luce sull'origine dell'uomo e sulla sua storia: noi potremo anche penetrare nel futuro, esser certi che nessun cataclisma venne mai a desolare il mondo intero, pensare con confidenza ad un tranquillo avvenire di lunghezza incalcolabile, infine riflettere che tutte le qualità del corpo e dello spirito tenderanno a progredire verso la perfezione ».

È noto che l' opera del Darwin fu accolta dapprima nel mondo scientifico con uno scoppio quasi generale d' indignazione e di orrore. Soltanto pochi furono i naturalisti che sin d' allora ne riconobbero la grande superiorità su tutte le teorie precedentemente emesse intorno al problema dell'origine naturale delle specie: pochissimi poi coloro che ebbero il coraggio di accettarla e di farsene propugnatori. La storia delle lotte e delle fasi che ha dovuto subire la teoria darwiniana varrebbe a dimostrare nel modo più evidente tutti gli errori, le illusioni, le contraddizioni, dirò dippiù, tutte le temerità e le menzogne di che può essere

capace lo spirito umano; ma il tempo di scrivere codesta storia non è forse ancora giunto, ed io voglio qui mettere in rilievo questo fatto solo: che la rapidità colla quale si è operato di fronte alla teoria evoluzionistica un cangiamento così profondo dell'opinione pubblica come quello degli ultimi quindici anni, basterebbe da sola a contrassegnare la nostra epoca fra le più grandi attraversate dal pensiero umano nel suo cammino progressivo. Nel 1868 la lotta fra darwinisti ed antidarwinisti era più accesa che mai e pareva pendere ancora a favore di questi ultimi, persino nei paesi ove si parlava la lingua materna di Carlo Darwin. L'*Athenaeun* inglese proclamava che oramai la teoria del Darwin era una cosa del passato, e che l'appoggio accordatole da alcuni naturalisti andava dileguandosi. E il Crawfurd al Congresso antropologico di Londra faceva smascellare dalle risa la dotta assemblea, mettendole avanti agli occhi, a proposito della origine scimiana dell'uomo, il quadretto umoristico degli asini che vogliono diventare cavalli e dei majali che desiderano trasformarsi in elefanti. In America l'Agassiz, il campione più risoluto dell'ortodossismo, il continuatore delle tradizioni cuvieriane, l'inventore della teoria eclettica, un po' cristiana un po' pagana, dei centri di creazione, e ad onta di ciò uno dei più grandi naturalisti ed osservatori del secolo, scriveva ancora articoli serii sulla *Contemplazione di Dio* (nel « Kosmos christian Examiner » 4ª serie, vol. XV), e sosteneva che la battaglia già vinta nel campo della metafisica doveva trasportarsi e vincersi anche nel terreno della scienza fisica. Nell'Europa continentale il darwinismo non era meno osteggiato, sebbene già in Germania ed in Italia un certo numero di naturalisti e di critici si fosse schierato nelle ancora scarse fila dei sostenitori dell'evoluzionismo, e mi basterà citare i nomi rispettabili di De Filippi (1865), Trezza (1865), Canestrini (1867), Delpino (1867) e Mantegazza (1868). Ma le ostilità maggiori venivano dalla Francia, cioè da dove le due scuole fin dai principii del secolo s'erano sempre trovate di fronte e dove la lotta era stata fatalmente decisa a favore del Cuvier. L'opposizione fatta al darwinismo dalla scienza francese fino a questi ultimi tempi è conosciuta da tutti: meno noti son forse gli attacchi che la teoria dell'evoluzione ha dovuto subire in Francia nelle aule universitarie e persino nelle sale dei tribunali. Sui primi del 1868, nel discorso d'apertura dell'anno giuridico, il procuratore

generale Ducreaux proclamava che l'estendersi delle idee darwiniane era da annoverarsi fra le cause più sicure dell'aumento dei reati correzionali: accusa che rivelava soltanto però un aspetto dell'accanita e sistematica opposizione fatta ancora da certuni ai concetti della filosofia moderna in vista che essi costituirebbero la rovina della società e l'abbrutimento della specie umana!

Ma di queste ed altre simili argomentazioni antidarwiniane il tempo è già passato: il darwinismo trionfa in tutti i rami dello scibile, penetra nelle coscienze, sostituisce alle vecchie affermazioni dogmatiche un concetto più scientifico e positivo della vita, cangia l'indirizzo della storia e dell'arte, modifica le idee ed i sentimenti, e si prepara per l'avvenire a produrre analoghe trasformazioni anche nei costumi e nelle leggi e nelle usanze. Io ho voluto ricordare queste lotte e questi trionfi solo per dire che il successo delle dottrine evoluzionistiche si deve quasi del tutto alla prudenza ed alla serenità, con le quali Carlo Darwin ha assistito impassibile alla tempesta che egli stesso aveva suscitata e in cui la parte più colta e civile dell'umanità ha visto sommergersi tutti i suoi vecchi ideali e far naufragio quasi tutto ciò che le proveniva dalla civiltà antica. Che cosa faceva l'autore dell'*Origine delle specie*, mentre a lui d'intorno s'agitava la grande battaglia e il suo nome dagli uni portato alle stelle veniva dagli altri fatto segno alle accuse più inique, ai sarcasmi più sanguinosi, alle imprecazioni e quasi all'abborrimento universale, così da divenire in breve per le coscienze timorate simbolo spaventevole di ateismo, di corruzione e di pervertimento?

Carlo Darwin nel suo tranquillo ritiro di Down Beckenham, in mezzo alle gioie purissime della vita domestica, circondato dall'affetto e dalla venerazione dei figli, degli amici e di tutti i dotti, lavorava indefessamente intorno alla sua grande teoria, e in molti punti la completava, riunendo un numero straordinario di prove, facendo esperimenti, osservando la natura. Io non so, ma questo vecchio, che affranto dagli studii, colla salute profondamente turbata, colla pazienza instancabile del romito, colla calma serena dell'eroe prosegue il suo cammino senza badare ai plausi ed alle imprecazioni della folla dei piccoli che gli si avvoltola sotto; questo ricercatore indefesso, che fiso lo sguardo ad una meta ideale mai s'arresta davanti agli ostacoli e va oltre, fermo e diritto, in mezzo alle tempeste e quasi in una oscurità tenebrosa fino a che si squarcino le nubi e splenda

il primo raggio della verità ad illuminare il problema di tutta la sua vita, il problema dei problemi; questo lavoratore titanico, di cui ogni colpo atterra e suscita, disperde e vivifica allo stesso tempo, e che non sembra aver coscienza della sua forza, tanto essa è parte intima ed essenziale della sua potente individualità; quest'olimpico Darwin, che la nostra imaginazione non crea ma che i nostri occhi videro e riconobbero realmente, ha in sè qualche cosa di sì superiore, che io non saprei trovare nella storia del pensiero umano altra figura che l'agguagli, se pur non si voglia pensare a Socrate ed a Newton. Un fatto, che non mi par d'aver visto accennato ancora da altri, è che se vi fu mai riformatore cui mancassero apparentemente l'entusiasmo e la fibra dell'apostolo, questi è certamente il Darwin, e in ciò egli s'assomiglia in tutto al suo grande compatriota che or nominai, e forse al Galileo Galilei e al Kant; si distacca invece da quanti altri ebbe la scienza umana di più grandi rigeneratori, specialmente nell'età antica. Socrate praticò, per esempio, un vero apostolato, e parlò piuttosto ai sentimenti che alla ragione: ma oggidì il carattere dominante della civiltà moderna è di tendere allo sviluppo dei poteri intellettuali a scapito e freno degli impulsi sentimentali; oggi l'osservazione dei fatti ci soddisfa assai più che non l'esposizione di un sistema o la proclamazione di un dogma. E Carlo Darwin, che fu di questa tendenza dello spirito moderno il più degno rappresentante, appunto per ciò, senza quasi lottare, si impose.

Noi abbiam visto negli ultimi anni come ciascuna sua opera non mirasse ad altro che a consolidare sempre più la sua teoria: ciascuna era anzi come un colpo di fulmine che il Giove della scienza moderna scioglieva di quando in quando dalla sua mano poderosa, portando lo sgomento nelle sempre più scarse fila dei suoi avversarî. Io non dirò del valore di questi libri per rispetto alla teoria dell'evoluzione: essi possono assomigliarsi ai colpi distruttori d'un antico ariete, che cozza in silenzio e con tenacia terribile contro le mura d'un edifizio condannato a sfasciarsi, e continua in modo quasi maestoso la sua opera di distruzione in mezzo al bollore ed ai mille episodii del combattimento. Nessun grido di collera, nessuna esclamazione di disprezzo e di sarcasmo, nessuna parola d'impazienza è uscita mai dalla penna di questo uomo, che pure vedeva sorgere contro di sè tutto l'antico mondo dei pregiudizii e scorgeva il suo nome posto al bando

dalla intolleranza, dalla malignità, dall'interesse, dall'ignoranza e dalla superstizione insieme collegate ai suoi danni: ma tutti questi libri del Darwin, che si succedevano regolarmente ad intervalli di uno, due o tre anni, movevano per vie diverse e talora indirette verso la grande meta, che ei s' era prefissa, così da servire come termini migliari per sempre irremovibili sulla via novella da lui aperta alla biologia.

La più gran parte di queste opere tratta argomenti di botanica, che fu la scienza prediletta di Carlo Darwin; anche perchè la vita di campagna gli porgeva il destro di imaginare e ripetere continue esperienze sulla fisiologia vegetale. Uno dei più notevoli risultati degli studi botanici del Darwin, dal punto di vista della filosofia scientifica, fu di avere sempre più diminuita la distanza fra gli animali e le piante, dimostrando l'esistenza di funzioni analoghe di sensibilità, di movimento, di nutrizione e di assimilazione, di adattamento alle condizioni esterne e perciò di variabilità in ambo i grandi regni del mondo organico, fra i quali prima codeste funzioni parevano creare una divisione insuperabile. Un giudice competente come l'Hooker ha detto che queste ricerche di biologia vegetale del Darwin costituiscono i più grandi acquisti fatti dalla botanica nell'ultimo quarto di secolo. Tre anni dopo il libro sull'origine delle specie, il Darwin ne pubblicava uno sulla fecondazione delle Orchidee per opera degli insetti e sull'utilità dell'incrociamento (*Fertilisation of Orchids,* ecc. 1862), la quale valse a dimostrare come molti fatti biologici mal conosciuti o posti in non cale dai naturalisti avessero invece una importanza ben più grande delle loro aride ed artificiose classificazioni. Egli intraprese questo studio per provare che la stessa pianta non è sempre fecondata dal suo polline e che la natura provvede con disposizioni speciali per favorire l'incrociamento degli individui anche ermafroditi, come le Orchidee. Dapprima intraprese ricerche sulle sole specie inglesi, ma a mano a mano che ei s'andava interessando all'argomento estese anche le sue indagini all'intera famiglia. Si può dire, senza tema di errare, che l'opera del Darwin illumina la struttura e le funzioni degli organi di questa immensa famiglia di piante meglio che non lo avessero fatto tutte le ricerche antecedenti. Oltre a ciò, Darwin indicò nuovi campi di indagine e scoperse principii nuovi ed inaspettati applicabili all'intero regno vegetale, mettendo in chiaro i maravigliosi rapporti che ne legano i caratteri morfologici e

funzionali coi costumi di date classi d'insetti, e perciò anche con i caratteri di forma e funzione del regno animale. Le Orchidee sono costrutte in modo da costringere gli insetti che le visitano a farsene i pronubi, trasportando il polline da un fiore all'altro, impedendo le nozze consanguinee e l'autofecondazione, e facilitando così l'incrociamento che è fonte di robustezza e di fertilità per la specie. Il Darwin pubblicò poi una memoria (« Journ. of Linnean Society » 1862, VI, p. 77) su due varietà notissime di primavere, e provò che esse sono sessuali e complementari, che cioè le loro funzioni diverse consistono nell'assicurare una completa fecondazione, la quale non ha luogo se non per mezzo degli insetti. Questo scritto pone poi fuori di dubbio l'esistenza nel regno vegetale di unioni amorfiche o legittime e di unioni eteromorfiche o illegittime, e illustrava anche la curiosa struttura dei grani pollinici. Ora queste scoperte erano tali da destar meraviglia nei botanici: le due varietà di primule erano tanto comuni che tutta la loro storia naturale pareva già completata, nè si sarebbe creduto possibile lo scoprire fatti di così vitale importanza come quelli osservati dall'occhio acutissimo del romito di Down-House. Nè posso tacere di un altro scritto meno conosciuto del Darwin sui fiori della canapa e sui loro congeneri (« Journ. of Linnean Society », VII, pag. 69), nel quale è pubblicata la sorprendente scoperta che nella canapa comune il polline d'un fiore è assolutamente impotente alla fecondazione quando è posto sul suo stigma, mentre feconda in modo sicuro se portato sullo stigma di altro fiore; frattanto, anche adoperando i più forti ingrandimenti microscopici, è impossibile trovare la minima differenza fra i pollini o gli stigmi dei due fiori.

Ancora più notevoli e pazienti sono le osservazioni originali del Darwin sul *Lythrum salicaria*, di cui scoperse il trimorfismo dei fiori e l'esistenza in ciascun fiore di tre sorta di stami differenti di forma e di funzioni, cosicchè quella pianta singolare avrebbe sei sorta di pollini e tre forme di stili. Onde provare queste differenze e dimostrare che l'adattamento di tanti stami e pistilli era essenziale per la fertilità del *Lythrum*, il celebre scienziato dovette eseguire duecento sedici esperimenti. Coloro che conoscono la difficoltà di esperimentare sull'ibridismo d'una pianta a fiori larghi, semplicissima di forma e struttura, comprenderanno quanta attenzione e quanta delicatezza furono necessarie per allontanare ogni sorta di errori. Ma intanto il Darwin scoprì

3

la ragione di molti fenomeni oscuri della biologia vegetale e provò come la natura sapesse armonizzare tutte le più complesse modificazioni degli esseri organici per il loro adattamento continuo alle condizioni di esistenza, e com'essa vi pervenisse col mezzo degli insetti. Certo, nulla è più naturale di questa funzione di pronubi esercitata dagli animali a favore delle piante; ma ciò che a prima vista sembra assai semplice è sempre al contrario il risultato delle scoperte di uomini di genio. Così è agevole comprendere adesso perchè le piante a fiori brillanti, con forti olezzi o con secrezioni zuccherine siano fecondate per mezzo degli insetti, e perchè invece le piante a fiori oscuri, o con polline poco coerente, lo siano invece per opera dei venti; ma intanto da un fatto così tenue all'apparenza, Carlo Darwin trasse la conclusione che prima dell'esistenza degli insetti nutrientisi di miele, la vegetazione del globo non poteva portare nessun fiore splendido per colore ed odore, ma doveva invece consistere in piante analoghe agli attuali pini, alle quercie e simili.

Si può dire che fino al 1865 la biologia discuteva ancora, senza speranza di risolverlo, il problema delle differenze fra gli animali e i vegetali, giacchè il movimento e la sensibilità elevavano, secondo alcuni, una insuperabile barriera fra i due regni; ma la memoria che il Darwin pubblicò allora sulle abitudini e sui movimenti delle piante rampicanti (*The Movements and habits of Climbing Plants*, nel « Jour. of Linn. Society » 1865) tolse ogni valore alla distinzione basata su quelle due funzioni. La struttura e le funzioni degli organi diversi, per mezzo dei quali le piante si arrampicano e si attaccano agli oggetti esterni od alle altre piante, studiate da lui in tutte le famiglie del regno vegetale e secondo tutte le modificazioni che esse subiscono, rivelarono che le piante si arrampicano per arrivare, in mezzo agli ostacoli, alla luce, e per esporre colle loro foglie una più larga superficie alla sua azione ed all'aria, con molto risparmio di sostanza organizzata e perciò con notevole vantaggio nella lotta per l'esistenza sopra le piante dotate di tronchi massicci e di rami pesanti. Questo vantaggio spiega la frequenza delle piante rampicanti in tutte le regioni della terra; ma, quel che è più, esso è acquistato e mantenuto per mezzo di speciali movimenti che la pianta esegue nell'arrampicarsi a seconda dei suoi bisogni, e per mezzo d'una particolare sensibilità di alcuni dati organi (rami, pezioli, peduncoli), i quali essendo sensibili al tocco si piegano verso la parte toccata e pro-

ducono così la disposizione tutta speciale delle piante rampicanti. Ora queste scoperte scientifiche, anche prescindendo dell'immenso loro valore per rispetto all'evoluzionismo, distruggevano intieramente le osservazioni grossolane e le spiegazioni ipotetiche di tutti i botanici precedenti; rivelavano l'esistenza di organi, di strutture e di funzioni non mai imaginate per l'innanzi; arricchivano di leggi nuove la biologia, infine aprivano l'adito a inaspettate applicazioni pratiche. È utile rammentare per chi nol sapesse, e a confutazione degli avversarii del darwinismo, che le scoperte del Darwin sulle piante rampicanti attrassero ben tosto l'attenzione degli orticoltori ed agricoltori pratici, i quali poterono conoscere nella scarsità d'alcuni raccolti l'effetto delle leggi rivelate dal naturalista inglese. Così la scienza teorica giova di continuo ai progressi della civiltà umana, aumentando il benessere dei popoli civili; e altrettanto fu utile la teoria dell'evoluzione all'economia rurale, come lo furono alla industria le indagini elettriche del Faraday, che crearono il telegrafo e gli altri mille congegni della fisica moderna.

Durante dieci anni, cioè fino al 1875, il Darwin non pubblicò alcuna memoria esclusiva di biologia vegetale; ma egli continuò sempre le sue indagini ed esperienze botaniche fino agli ultimi giorni della sua vita, ed anche nel redigere le opere più generali relative all'evoluzionismo di cui parlerò fra poco, non tralasciò mai d'occuparsi dei suoi studi di predilezione. Nel 1875 un nuovo libro sulle *Piante insettivore (Insectivorous Plants)* veniva a distruggere per sempre un altro dogma della vecchia biologia: che cioè la digestione delle sostanze organiche per mezzo di succhi preparati dall'individuo vivente fosse propria solo degli animali. I naturalisti conoscevano l'esistenza di piante, le cui foglie a contatto di qualche corpo straniero, per esempio d'un insetto, si contraevano e lo imprigionavano fra i loro peli per qualche tempo, finchè fosse avvenuta la sua morte: tali alcune specie di Droseracee, come la *Dionea*, la *Sarracenia*, la *Darlingtonia*, i *Nepenthes*, e non poche specie d'Utricularie. È notevole come Erasmo Darwin nel 1761 si contentasse di supporre che la Dionea si circondava di tali tranelli per difendersi dagli insetti depredatori; ma Carlo Darwin, cento quattordici anni dopo il suo celebre avolo, forniva ben' altra e più esatta spiegazione del fenomeno. Egli, dopo lunghe esperienze continuate per molti anni, provava come mettendo delle sostanze albuminoidi sulle

foglie e negli utricoli di queste curiose piante, ne avvenisse una vera digestione ed assimilazione per opera dei succhi segregati dalla superficie interna degli organi di ricatto e di presa, come la sensibilità della Drosera non fosse svegliata invece da corpi inorganici, e come questa funzione digestiva fosse utile alla intera pianta: in altre parole, ogni vegetale insettivoro o carnivoro discioglie e digerisce le sostanze proteiche allo stesso modo con cui lo stomaco degli animali dissolve e chimifica gli alimenti. Però occorre notare che i processi di nutrizione delle piante sono in generale assai differenti da quelli degli animali ed hanno luogo soltanto per combinazioni chimiche molto semplici: nullameno può il protoplasma dei vegetali ricorrere allo stesso nutrimento che serve al protoplasma degli animali, di guisa che le piante carnivore, con tanto acume e novità di indagini illustrate dal Darwin, costituiscono un nuovo anello nella catena continua degli esseri viventi.

Uno scritto del 1876 (*The effects of Cross and Self-fertilisation in vegetable Kingdom*, London) contiene una serie numerosissima di ricerche dirette a risolvere il quesito dei vantaggi della fecondazione incrociata nel regno vegetale. Sebbene in natura a meglio assicurare la riproduzione delle piante serva il loro ermafroditismo, basta l'osservazione più semplice per convincersi che l'autofecondazione è assai meno vantaggiosa all'individuo dell'incrociamento, e che la natura abborre in generale dalle nozze consanguinee. La dicogamia di moltissime specie, la cleistogamia o esistenza in una stessa pianta di fiori sterili e di fiori fecondi (scoperta anch'essa dal Darwin), l'utilità degli insetti pel trasporto del polline da un fiore all'altro e da una pianta all'altra, ed altri fatti simili furono il punto donde prese le mosse il Darwin per istudiare l'interessante problema. Durante undici anni e colla cura più scrupolosa egli esperimentò su 2177 piante spettanti a 57 specie e a 52 generi di tutte le parti del mondo, tenute sotto osservazione dalla germinazione fino alla maturità delle sementi: e solo dopo tutto questo lavoro potè giungere alla conclusione generale, che nella grande maggioranza dei casi gli individui ottenuti con una fecondazione incrociata sono più robusti, più alti, più vigorosi e posseggono più sementi che non quelli prodotti coll'autofecondazione. I vantaggi dell'incrociamento debbono attribuirsi, secondo il Darwin, a ciò che gli individui incrociati furono sottomessi a condizioni diverse di ambiente e che esisteva un certo grado di differenzialità fra i loro

prodotti sessuali; di guisa che una limitata modificazione nelle condizioni di vita appariva, dopo tali scoperte, utile agli organismi, e così pure si scorgeva vantaggiosa alla specie la fusione di due individui alquanto differenti fra loro. Basta enunciare codesto principio per comprendere com'esso si applichi in modo più generale anche ai progressi derivati dal differenziamento dei sessi nella serie animale e come valga anche per rispondere alla obbiezione dell'ibridismo.

Non meno nuove ed importanti sono le ricerche sulle differenti forme di fiori che presentano le piante della stessa specie (*The different forms of Flowers on Plants of the same species*, London, 1877). Già Linneo aveva distinto i fiori in ermafroditi ed unisessuali, e le piante che portano questi ultimi in monoiche, dioiche e poligame: ma il Darwin fino dal 1862, come dissi, poi anche nel 1868, ristudiando questa parte oscura della fisiologia vegetale, ci mostrava come le forme florali presentate dalle piante d'una stessa specie sieno ben più variate di quanto supponeva il celebre Svedese. Così fra le piante a fiori ermafroditi, cioè con pistilli e stami, come fra quelle unisessuate monoiche o dioiche, non che fra le poligame, il Darwin scopriva numerose e varie combinazioni nella struttura delle forme florali (dimorfismo e trimorfismo), determinando anche il valore fisiologico di queste differenze strutturali negli organi di riproduzione. Le osservazioni e le esperienze sulla *Primula veris*, che egli fece allo scopo di verificare i vantaggi della fecondazione fra i fiori di tipo dissimile (fecondazione incrociata o legittima) su quella fra fiori simili (fecondazione diretta o illegittima), resteranno modello insuperabile di esattezza e di pazienza per tutti gli sperimentatori. Sono pure ammirabili e nuove le indagini sull'utilità degli insetti nell'agevolare la fecondazione crociata, specialmente nei fiori a lunghi stami e a lunghi stili; donde la conclusione che in molte piante la riproduzione sarebbe impossibile senza l'intervento degli insetti. Trovava poi con pazienti statistiche che la fertilità delle piante ottenute mercè la fecondazione illegittima era minore che in quelle nate per incrociamento, ravvicinandosi in tal modo alla scarsa fertilità degli ibridi provenienti da due specie differenti. Il valore di queste scoperte, per rapporto alla teoria dell'evoluzione, non è contestato da alcuno, e si può asserire che esse davano l'ultimo crollo ai concetti prevalenti nelle vecchie classificazioni sistematiche per riguardo alle differenze morfologiche e fisiologiche fra le specie e le varietà.

L'ultima opera di biologia botanica del Darwin è quella pubblicata da lui in collaborazione col figlio Francesco sul movimento delle piante (*The Power of Movement in Plants*, London, 1880). Essa può riguardarsi come una continuazione dell'altra sulle piante rampicanti. Vi è fatto un esame sperimentale ingegnosissimo del modo onde lo stelo, le foglie e le radici delle piante si muovono durante la crescenza, e vi si ricercano le cause di questi movimenti. I due Darwin scopersero che ciascuna parte d'una pianta, mentre si sviluppa, è in continua *circum-mozione*, cioè descrive una figura circolare od ovale in causa del gonfiarsi delle cellule prima da una parte, poi dall'altra. Così nella cima e nelle foglie, come nelle radici di ogni vegetale, le influenze esterne, luce, calore, umidità, gravitazione, producono speciali fenomeni di movimento assai vantaggiosi allo sviluppo ed alla vitalità della pianta, nella quale sembra esistere un certo grado di sensibilità per dirigerla nella ricerca dei mezzi utili alla sua esistenza. La sommità d'una radice nell'atto della crescenza può essere quasi equiparata al cervello di un animale inferiore, e la botanica impara in tal modo a considerare le funzioni della pianta da un aspetto più largo e giusto che non sia quello della semplice dipendenza dalle leggi fisico-chimiche. Uno certo dei titoli maggiori del Darwin sarà quello di avere dato vita colle sue stupende esperienze ad una scienza quasi nuova, la biologia vegetale.

V.

Più direttamente connesse colla grande teoria, che egli aveva formulato nel libro sull'origine delle specie, sono le altre opere del Darwin di cui mi resta a far cenno. La prima in ordine di data è l'opera in due volumi sulle *Variations of Animals and Plants under domestication*, che fu edita nel 1868. Il Darwin nell'introduzione all'*Origin of species* aveva promesso di pubblicare in un'opera ulteriore tutti i fatti che servivano di base alle sue conclusioni; ma naturalmente il tempo gli mancò, e sarebbe mancato a chiunque altri, per soddisfare a quella promessa. La teoria dell'evoluzione delle forme viventi è così complessa ed abbraccia un tal numero di leggi biologiche, che nessuna vita umana individuale basterebbe a raccogliere i fatti e gli argomenti che le son favorevoli, quando si volesse procedere col

metodo analitico inaugurato dal Darwin. Ce ne persuade la lettura di questi due stupendi volumi sulla variabilità delle forme domestiche, i quali contengono ed addensano le indagini continue e pazienti d'un gran numero di anni. Carlo Darwin s'era pure proposto di trattare anche della variabilità degli esseri organici allo stato di natura, cioè delle individuali differenze che si incontrano negli animali e nelle piante; ma nè il tempo, nè la salute gliene dettero l'agio, e l'opera sugli animali e vegetali domestici ci fa rimpiangere la mancanza della sua congenere. Essa infatti fin dal suo primo apparire fu giudicata l'*opus magnum* di Carlo Darwin; l'Hooker proclamava che nessun altri avrebbe potuto scriverla, tranne il fondatore della teoria dell'elezione naturale. Ogni capitolo, si può dire anzi ogni pagina di questi due volumi è un vero tesoro inesauribile di fatti, di osservazioni, di esperimenti, di analisi minutissime e di deduzioni profonde, di principii pratici e di concetti nuovi ed inattesi. È difficile dire se l'opera sia più commendevole per la quantità e l'importanza dei fatti nuovi che vi sono indicati, o per il numero delle osservazioni neglette e rigettate dagli altri naturalisti, che nelle mani del Darwin assumono invece un'importanza ed un significato di primo ordine. Un carattere invero tutto speciale del genio di Darwin consistette sempre nell'assimilarsi i piccoli fatti, ciò che, al dire del Paget, potrebbe chiamarsi quasi il detrito della scienza: ma come interi strati della crosta terrestre si formarono negli antichissimi tempi per il continuo accumularsi delle minute particelle staccate dalle roccie, così la teoria trasformistica venne formandosi a poco a poco nella mente del suo fondatore coll'esame di quanto era sfuggito o era stato dispregiato dalla scienza sistematica e rigida delle aule accademiche.

L'opera può dividersi in tre parti. Nella prima, che deve riguardarsi il più completo trattato sugli animali e sui vegetali domestici, sono descritte tutte le varietà di cani, gatti, cavalli, asini, porci, bovi, pecore, capre, conigli, piccioni, polli ed altri uccelli di bassa corte e di gabbia, pesci, insetti, cereali, erbaggi, frutta, alberi d'ornamento e fiori, che l'uomo per mezzo della scelta metodica ha potuto produrre durante i non lunghi secoli del suo incivilimento a seconda che lo inspiravano i suoi bisogni, le sue esigenze o i suoi capricci. Le osservazioni del Darwin sui polli, conigli e piccioni sono così complete che un giudice non sospetto, il Quatrefages, le dichiarava insuperabili. Il Darwin

diede una spiegazione soddisfacente dell'origine di molte varietà anomale: le sue conclusioni intorno alla unità o pluralità delle specie domestiche, per esempio dei cani, sono un modello di induzione scientifica: altrettanto nuove e stupende sono le ricerche sui caratteri morfologici delle varie razze di conigli: ma di tutti il più meraviglioso è lo studio sui piccioni. Undici anni di ricerche e di esperienze costano al Darwin i due capitoli da lui destinati a stabilire l'origine delle numerose varietà di colombi domestici, che egli tutte si procurò e coltivò nelle sue terre per giungere a classificarle in cinque grandi gruppi simili a cinque veri generi contenenti ciascuno circa trenta specie (varietà): ma mercè un insieme di fatti precisi e di deduzioni logiche, potè concludere anche alla discendenza delle centocinquanta specie da una sola specie selvaggia, la *Columbia livia.* Nello stesso tempo Darwin scopriva come la fecondità fra queste specie di piccioni domestici fosse in ragione dell' affinità nei caratteri: donde il risultato importantissimo che la variabilità morfologica s'accompagna sempre da variabilità fisiologica. Ma anche per rispetto alle leggi di questa variabilità delle forme viventi, i capitoli successivi dell'opera forniscono nozioni preziosissime e nuove.

La parte più ampia dell'opera è infatti destinata allo studio di alcuni principii fondamentali della teoria dell'elezione; fra i quali l'ereditabilità dei caratteri, l'incrociamento e i suoi effetti, l'ibridismo, le condizioni diverse di vita, l'elezione umana sia metodica sia incosciente, la variabilità delle forme organiche, le sue cause e le sue leggi, vengono successivamente considerate e confermate mercè un enorme numero di fatti, in parte osservati dal Darwin stesso, in parte raccolti dai più autorevoli naturalisti. Di altissimo valore scientifico sono le ricerche intorno alla variazione delle gemme, che egli spiegò come l' effetto delle mutate condizioni di esistenza della pianta, e dalla quale trasse poi i primi fondamenti per la sua celebre ipotesi della *Pangenesi*. In quanto alla ereditabilità dei caratteri resteranno per sempre nella scienza le leggi darwiniane che tutti i caratteri, antichi o moderni, tendono ad essere trasmessi per generazione di semi o per gemme, quantunque talora contrariati da cause diverse; che molti caratteri, resi latenti, compaiono dopo alcune generazioni per un fenomeno speciale di « atavismo » o « riversione », il quale spiega molte anomalie e mostruosità; che la preponderanza di trasmissione può essere limitata ad un sesso solo, o riscontrarsi in ambo

i sessi; che l'eredità si fa ad epoche corrispondenti della vita, e che vi ha la tendenza ad uno sviluppo sempre più precoce del carattere ereditario. Nè si potevano studiare più profondamente di quel ch'abbia fatto il Darwin, le leggi biologiche delle funzioni riproduttive: i fenomeni dell'incrociamento, l'origine di nuove razze per mezzo del meticismo, l'influenza della domesticità e delle cangiate condizioni di vita sulla fecondità delle specie, gli effetti utili delle unioni incrociate e gli svantaggi delle riproduzioni consanguinee, i rapporti della sterilità colle anomalie di sviluppo, non solo assunsero per sè un altissimo valore per il numero strabocchevole di fatti onde furono scoperte o confermate, ma apersero altresì l'adito all'interpretazione fisiologica dell'ibridismo. In quanto ai capitoli sull'elezione, basta che io ne accenni la parte storica, che è un vero modello del genere: ma gioverà ricordare anche come nessuno meglio del Darwin avrebbe potuto illustrare i processi della scelta metodica od inconscia, che l'uomo ha applicato da tanti secoli alle qualità utili o fantastiche degli animali e vegetali domestici, quantochè nessuno ebbe come lui agio e pazienza di farsi allevatore e coltivatore.

Notevolissime sono le indagini intorno ai rapporti dei cangiamenti nelle condizioni esterne ed interne con la variabilità degli esseri organici, dove appunto egli ritoccò e corresse le dottrine del Lamarck relative all'influenza dell'« ambiente », dimostrando come essa sia del tutto secondaria e come agisca assai meno della organizzazione o costruzione degli esseri, « simile cioè alla scintilla che accende una massa di combustibile, dove la natura della fiamma dipende dalla materia combustibile, non dalla scintilla ». Con ciò la teoria trasformistica lamarckiana veniva ad essere subordinata a quella dell'elezione; ma a me è sempre sembrato (e vorrei trovar tempo di dimostrarlo) che il Darwin diminuì soverchiamente la parte spettante alle condizioni esterne nel processo di evoluzione delle forme viventi. Egli toccò invece ampiamente, se pur non si deve dire che in gran parte le rinnovò, le leggi della variazione, cioè gli effetti dell'uso e non-uso, compresivi i cambiamenti nelle abitudini e l'acclimatazione, gli arresti di sviluppo, le variazioni correlative, la coesione delle parti omologhe, la variabilità delle parti multiple, la compensazione di sviluppo, e infine le variazioni analoghe, rendendo così più chiaro il processo intricatissimo e quasi inintelligibile di formazione dei nostri prodotti domestici.

Ma le numerose classi di fatti fin qui accennate, relative all'eredità ed alla variabilità degli esseri organici, traevano quasi per forza il Darwin a farsi un concetto che assieme le riunisse con un metodo evidente: ed ei ci presentò nella terza parte del libro sulle variazioni quella sua ipotesi della Pangenesi, che per quanto, al suo dire, puramente provvisoria, appare però fino ad oggi come la migliore e la più degna di attenzione per rilegare tra loro i fenomeni più oscuri del mondo vivente. Nella Pangenesi, ogni atomo od unità componente dell' intero organismo si riproduce, ossia possiede, oltre alla proprietà ordinaria di moltiplicarsi per generazione scissipara, quella ancora di emettere « gemmule » che sono disperse per tutto il sistema. Queste gemmule crescono, si moltiplicano e si aggregano, per costituire gli elementi sessuali, ovuli e granelli pollinici, seme fecondo ed ovo, nonchè le gemme, ed esse sono così numerose e piccole da poter essere trasmesse a tutte le successive generazioni in uno stato dormente simile a quello del seme entro terra. Ogni essere organizzato, oltre alle gemmule emesse da ciascuna sua cellula od unità del corpo, dovrebbe contenere gemmule latenti derivate dai suoi avi e antenati più remoti, le quali occasionalmente possono svilupparsi sotto l'influenza di date cause; dimodochè l'animale o il vegetale potrebbe essere assomigliato ad un microcosmo, ad un piccolo universo formato da una immensa quantità di organismi inconcepibilmente minuti, che hanno il potere, sviluppandosi, di riprodurre le cellule od unità morfologiche da cui derivano, colle loro funzioni. I fenomeni oscuri della riproduzione organica, la gemmazione, la metagenesi, la fecondazione ordinaria, l' eredità, l' atavismo, la trasmissione dei caratteri morbosi, la memoria verrebbero nella Pangenesi considerati sotto un punto unico di vista e perciò anche spiegati; e sebbene la Pangenesi darwiniana abbia avuto validi oppositori in Delpino, Mivart, Beale, Wigand, Lewes e Galton, ed oggi la scienza possieda nelle ipotesi delle « unità fisiologiche » di H. Spencer, nella « dinamogenesi » della C. Royer, nella « perigenesi » dell' Haeckel altri tentativi analoghi di spiegazione dei detti fenomeni, tuttavia spetterà anche qui a Carlo Darwin il vanto di avere colla sua ipotesi aperto un utile campo di discussioni e di ricerche.

Ma la più discussa fra le opere del Darwin è quella che riguarda l'origine dell'uomo e la scelta sessuale (*The Descent of Man and the selection in relation to Sex*, 2 vol. London 1871).

Egli nelle sue opere antecedenti, forse allo scopo di rendere più facile l'accettazione della teoria trasformistica, aveva taciuto intorno all'uomo, ma era evidente che l'uomo doveva essere compreso cogli altri esseri organici nelle leggi generali dell'evoluzione, sì per i caratteri fisici che per i mentali. Quando il Darwin si accinse ad applicare i principii del trasformismo alla specie umana, la teoria del trasformismo aveva trovato già numerosi e valorosi sostenitori, ed il problema delle origini naturali dell'uomo era stato in gran parte risolto mercè le ricerche e le induzioni di Wallace, Huxley, Lyell, Vogt, Lubbock, Büchner, Haeckel, Rolle, De Filippi e Canestrini. A Carlo Darwin toccò di coordinare tutti cotesti lavori, specialmente intorno alle prove anatomiche, morfologiche, embriologiche e teratologiche dell'origine dell' uomo da qualche forma inferiore, ed ei lo fece nella prima parte del suo libro in modo ammirabile e con quella modestia che accompagnava la sua profondissima erudizione. Ma in questa parte del libro, oltre a riassumere le indagini altrui, il Darwin dedicò due capitoli ad uno studio insuperabile di psicologia comparata, dimostrando che le analogie fra i poteri mentali dell' uomo e quelli degli animali sottostanti conducono alla conclusione esistervi soltanto una differenza di grado e non di qualità. È difficile dare dell'origine del senso morale una spiegazione più positiva e scientifica di quella fornita dal Darwin, ed anche il capitolo sulla storia dello sviluppo delle funzioni psichiche (facoltà intellettuali e morali) durante i tempi primitivi ed i tempi inciviliti, rende manifeste tutte le qualità eminenti di questo pensatore, che fu al tempo stesso primo fra gli scienziati e sommo fra i filosofi.

Nel ricercare il processo di formazione delle razze umane, e dopo avere trovato che le loro differenze caratteristiche non possono essere spiegate abbastanza dall'influenza delle condizioni di vita e dalle leggi generali della variazione, Carlo Darwin credette rinvenirne la causa più potente nella scelta sessuale. La seconda parte dell'opera è destinata appunto allo studio di questa legge del regno animale, ed è una rassegna completa dei caratteri sessuali secondarii di tutte le classi animali, dai Molluschi agli Uccelli, dai Crostacei ai Mammiferi e infine all'uomo. Il numero delle prove che in questo libro stanno riunite in appoggio della elezione sessuale, sebbene grandissimo, non è parso sufficiente ad alcuni naturalisti, per esempio fra gli Italiani al

Mantegazza: eppure, anche ammettendo che il Darwin abbia esagerata l'influenza della lotta che gli individui maschi subiscono per il possesso delle femmine, non resta men vero che nessun' altra teoria può spiegarci le differenze esterne fra i due sessi delle forme animali. I principii generali della scelta sessuale resteranno sempre inconcussi, anche se dessa venisse diminuendo di valore come causa generale delle variazioni morfologiche connesse colle funzioni riproduttrici speciali dell'individuo. La poligamia e poliandria delle specie, la grande variabilità dei maschi per rispetto alle femmine, la comparsa dei caratteri sessuali per la legge d'ereditarietà nei periodi corrispondenti della vita, l'origine dei più importanti e tipici distintivi maschili, per esempio delle armi, dei colori tegumentarii, degli odori, del canto, della statura e della proporzione delle membra, lo sviluppo del senso estetico negli animali, e specialmente negli Uccelli, non solo s'elevarono, mercè il Darwin, ad un alto significato biologico, ma trovarono anche una spiegazione che servisse a subordinarle ad una legge comune. La scoperta di questa legge coordinata alle leggi dell'elezione naturale, è un acquisto definitivo della scienza, anche ammesso che vi possano essere eccezioni (per esempio in alcuni Pesci e negli Aracnidi) o difficoltà molto gravi (quali le divergenze sessuali di certi ordini d'Insetti).

Ad un altro studio di sommo interesse fu spinto il Darwin nel trattare delle origini naturali dell'uomo. Carlo Bell esaminando l'anatomia e fisiologia dell'espressione, aveva sostenuto fino dal 1806 e ripetuto nel 1844 che l'uomo è fornito di certi muscoli col solo scopo di esprimere le sue emozioni; ma poichè questa opinione avrebbe, stante la grande autorità del celebre fisiologo inglese, contrastato palesemente alla teoria della discendenza dell'uomo da qualche specie inferiore, il Darwin riprese l'esame della questione, e senza dimenticare le vie già splendidamente battute da Bell, Duchenne, Gratiolet e Piderit, seppe dare agli studii fisiognomonici un indirizzo del tutto nuovo (*The Expression of the Emotions in Man and Animals*, 1872). Il libro del Darwin sull'espressione è, a mio avviso, fra le sue opere speciali la migliore per profondità di analisi ed elevatezza di sintesi: essa infatti reca non solo un validissimo appoggio alla teoria evoluzionistica, dimostrando che gli atti emotivi sono comuni alle razze umane superiori, alle razze inferiori, e a molti animali domestici e selvaggi, in modo da doversi spiegare per mezzo

dell'affinità di struttura e perciò anche delle relazioni di parentela; ma resta ancora il primo tentativo scientifico serio per coordinare le espressioni emotive sotto alcuni determinati principii generali. Certo, potrà la scienza futura modificare o restringere i tre principii darwiniani dell'espressione — *associazione delle abitudini utili; antitesi; influenza del sistema nervoso* —: ma vi hanno in quest'opera osservazioni originali e ricerche nuovissime intorno ai mezzi di espressione negli animali e nell'uomo, specialmente nell'età infantile, all'estrinsecazione delle diverse emozioni e più specialmente del piacere, della collera, del dolore, del disprezzo e della vergogna, che non scompariranno mai dal patrimonio della fisiognomonia scientifica, perchè possono oramai riguardarsi come il punto di partenza per ogni ricerca ulteriore sulle leggi dell'espressione. Così dicasi delle indagini già accennate in questo volume sullo sviluppo psichico del fanciullo, ma sulle quali ritornò più ampiamente cinque anni dopo in occasione di un articolo del Taine (*Biographical sketch of an Infant*, nel « Mind.», luglio 1877). Il Darwin può vantarsi d'aver contribuito a fondare con Kussmaul, Taine, Compayré, Peres e Preyer quella parte tutta nuova e moderna della psicologia, che scopre e determina le leggi dell'evoluzione psichica individuale.

L'ultima opera del Darwin è quella intorno all'origine del terriccio vegetale per l'azione dei vermi terrestri (*The formation of vegetable Mould through the actions of Worms*, London 1881), e fu pubblicata pochi mesi prima della sua morte. Essa è il risultato di indagini pazienti continuate per più di quaranta anni non tanto sulla parte che spetta ai lombrici nella formazione dell'*humus*, quanto anche sui loro costumi. Il Darwin aveva già data una primizia di queste sue indagini fino dal 1837 (*On the formation of Mould* nelle « Trans. geological Society », Vol. V, 505), ma il volume è straordinariamente arricchito di nuovi fatti, i quali confermano sempre più il principio lyelliano della geologia moderna, doversi ricercare l'origine dei grandi cambiamenti della superficie terrestre nell'azione continua, persistente, irresistibile delle piccole cause. Nulla contengono queste pagine ammirabili, che fosse stato detto o imaginato prima del Darwin: eppure migliaia di naturalisti erano passati sui campi ricchi di terriccio vegetale, dove ferve il lavorìo modificatore dei vermi, senza indovinarne la profonda influenza, senza comprendere

che il fenomeno geologico, per così dire, banale dell'*humus* è collegato alle funzioni digestive ed a speciali attività chimico-meccaniche di vilissimi animali. Oggi nessun acquisto della scienza ci par più semplice e facile di questo, che ci mostra la dipendenza mutua di tutti i fenomeni della natura e ci fa assistere al concatenarsi inscindibile di fatti così disparati, come sarebbero lo sviluppo di interi strati terrestri, il denudamento delle montagne, la formazione dei prati, la germinazione delle piante, la conservazione dei monumenti, il trasporto dei germi morbigeni e dei miasmi alla superficie del suolo. Si può dire anzi che coi costumi dei vermi si rannodano anche alcuni fatti elevatissimi del mondo umano, per esempio l'agricoltura, l'archeologia, la storia, l'igiene; donde la conclusione meravigliosa che la nostra civiltà non avrebbe forse potuto svolgersi senza l'azione secolare di questi infimi mangiatori e trituratori di terra. In quanto poi alle ricerche del Darwin intorno ai costumi dei lombrici, io dirò solo che esse eguagliano, se non superano, quelle ritenute oramai classiche dell'Huber sulle formiche e sulle api: certo sono superiori ad esse per quella serenità nell'osservare e cautela nel dedurre, che mancarono talvolta all'immaginoso entomologo. Si leggano le pagine dedicate allo studio delle funzioni mentali dei vermi: esse mettono in evidenza l'ingegnosità, l'acutezza e la pazienza colle quali Carlo Darwin procedette sempre nell'osservazione diretta della natura e nello sperimentare.

Io nulla dirò delle altre memorie che il Darwin, durante la sua lunga e laboriosa esistenza, ha pubblicato di quando in quando nelle effemeridi inglesi. Esse trattano sempre di argomenti relativi alla teoria dell'evoluzione, e in gran parte vennero poi incorporate nelle sue opere maggiori. Ma il loro numero non corrisponde a tutta l'attività scientifica del Darwin: se questi avesse voluto, per ogni fatto o legge speciale che veniva discoprendo, pubblicare una memoria, ne sarebbe nata un'inutile dispersione dei concetti generali su cui sono fondate le sue dottrine. Però la grande operosità del Darwin, sebbene spesa durante gli ultimi anni nel comporre le voluminose opere già accennate, trovava modo di manifestarsi anche per mezzo di brevi articoli, i quali ci provano com' egli seguisse incessantemente i progressi delle scienze biologiche, in particolar modo per le parti relative ai suoi studii. Chi legge la *Nature* ricorda la grata sorpresa che causavano di tempo in tempo le lettere di Carlo

Darwin: erano sempre osservazioni di fatti negletti o sconosciuti da altri, oppure interpretazioni ingegnose e nuove di fatti comunissimi. Così nel 1873 scrisse un lungo articolo sui maschi dei Cirripedi, a proposito della osservazione fatta dal Wyville Thomson di piccoli individui maschili di quella classe trovati aderenti ad un largo *Scalpellum* scandagliato durante il viaggio del *Challenger* da grandissima profondità nel mare. Un'altra lettera riferiva curiose osservazioni sui mezzi di trasporto dei Molluschi bivalvi: e per non prolungare l'elenco citerò anche il breve articolo, che ei pubblicò sulla *Nature* verso la fine del 1881, intorno ad alcune leggi dell'eredità, fra cui quella importantissima da lui scoperta dell'acceleramento dei fenomeni ereditarî per rispetto all'età corrispondente dei genitori.

VI.

A chi si chiegga per qual motivo abbiano le opere di Carlo Darwin prodotto attorno a sè quel fervido movimento, che cominciato dopo la comparsa del libro sull'*Origine delle specie* dura ancora oggigiorno ed andrà sempre più aumentando in avvenire, non parrà, io credo, di dovere ricercare la risposta a tale domanda solo nelle condizioni particolari in cui versavano le discipline biologiche quando il Darwin intraprese lo studio delle leggi del mondo vivente. Senza dubbio, le condizioni della scienza e lo stato degli animi giovarono alla diffusione ed al trionfo delle teorie evoluzionistiche, e queste avrebbero forse finito coll'imporsi anche senza il rumore destato dai libri del Darwin: ma sarebbe ingiusto negare che questi libri non abbiano in modo impreveduto e straordinario affrettata la vittoria su tutto il dominio vastissimo della biologia a quelle dottrine, che lo Spencer veniva introducendo da qualche anno con somma difficoltà nella filosofia. Carlo Darwin ed Erberto Spencer possono invero riguardarsi come i fondatori del moderno evoluzionismo; sono ambedue profondi pensatori, ma mentre nel primo predomina lo spirito analitico dello scienziato, il secondo invece è tratto dalle doti naturali della sua mente ai concetti sintetici del filosofo. Ma nè il Darwin nè lo Spencer ci apparirebbero così grandi, se l'opera dell'uno non fosse stata illuminata e spiegata dall'opera dell'altro. Sotto tutti i loro aspetti i due celebri scrittori inglesi si completano a vicenda e sono come un

Giano terribile dalle due faccie: in essi si incarna, per così dire, e si individualizza il moderno indirizzo del pensiero umano, che è di risalire alle formule generali (sintesi) solo mercè l'esame dei fatti particolari e la scoperta delle loro leggi (analisi). Però non si va lungi dal vero sostenendo che l'evoluzionismo ha vinto, almeno per ciò che si riferisce alla immensa maggioranza dei pensatori e scienziati, molto più in grazia del metodo pazientemente analitico cui s'informa il libro sull'*Origin of species*, che in virtù delle vaste concezioni sintetiche sparse a larga mano nei *First Principles*.

Noi abbiam visto che il concetto del trasformismo già esisteva nella scienza: possiamo aggiungere che i suoi principii fondamentali non vennero inventati dal Darwin. L'evoluzione era stata sostenuta da una folla di filosofi e scienziati, da Empedocle a Hegel e a Spencer, da Buffon a Lamarck e a Wallace: il principio della lotta per l'esistenza appartiene al Malthus; finalmente la selezione artificiale era praticata da secoli per ottenere le razze domestiche di animali e vegetali. Ma nessuno intanto aveva saputo scoprire ancora i rapporti fra queste leggi cardinali del mondo vivente. Il colpo di genio del Darwin è appunto quello di averle cementate per la prima volta assieme, facendone uscire il grande principio della selezione naturale. Però la dottrina trasformistica darwiniana sarebbe passata forse senza rumore o tutto al più avrebbe svegliata una discussione solo nelle fredde aule cattedratiche, se il Darwin non l'avesse saputa trattare con un metodo naturale e con prove intelligibili a tutti. Per limitare il nostro confronto agli evoluzionisti contemporanei basti citare Herbert Spencer. Il grande filosofo era giunto pure al concetto dell'evoluzione indipendentemente dal Darwin, ma le sue argomentazioni erano filosofiche, astratte, poco simpatiche alla maggioranza dei naturalisti. Per discendere sul terreno positivo, lo Spencer non trovava miglior prova del suo famoso confronto delle sezioni coniche, che passano insensibilmente dalla forma elittica alla parabolica ed all'iperbolica: confronto per tutti troppo astratto, per molti persino assurdo.

La vita del Darwin può dividersi in due periodi: nel primo egli raccolse le prove fondamentali o necessarie della sua dottrina, che formulò in modo serrato e conciso nel libro sull'*Origin of species;* nel secondo ne fornì invece, con opere speciali, le prove complementari od accessorie. Queste opere, a chi ben le guardi,

non hanno un grande valore letterario ed estetico per le ineguaglianze dello stile, per le ripetizioni, per le incertezze dell'esposizione, per la rapidità dei trapassi, e insino per la negletta divisione delle parti: la storia del pensiero umano ne annovera altre dove il pregio della forma meglio corrisponde al merito del contenuto. Il libro sull'*Origine delle specie* ha, per esempio, non lievi difetti, e il Darwin stesso lo sapeva; tuttavia questi difetti erano, per così dire, logici, inerenti alla qualità del metodo. « Il mio lavoro, scriveva egli in fronte alla prima edizione del 1859, è quasi finito, ma siccome occorrerebbero molti anni per completarlo e la mia salute non è troppo ferma (egli era allora nel suo cinquantesimo anno), così fui indotto a pubblicarne il presente estratto. L'estratto è necessariamente incompleto: io sono costretto a esporvi le mie idee senza appoggiarle con *molti fatti*, ma io non posso produrre che le *conclusioni generali* alle quali sono arrivato, con *alcuni esempi*, che tuttavia basteranno, a mio avviso, nella pluralità dei casi. Niuno è penetrato più di me (egli continuava) della necessità di pubblicare più tardi *tutti i fatti* che servono di base alle mie conclusioni, e spero di farlo in un' opera futura ». La fretta con cui fu scritto il libro, per le cause che già accennai, si rende evidente in più punti, e il Darwin si vide costretto a ritornare negli altri suoi libri posteriori su alcune sue affermazioni, che a prima vista non parevano abbastanza convalidate dai fatti (variabilità allo stato domestico, elezione sessuale, leggi dell' eredità). Nel tutt' assieme l' opera del Darwin (non diciamo le sue opere) non presenta proporzione nelle parti: alcuni soggetti vennero da lui trattati profondamente, altri appena accennati; così l'embriologia, che l' Haeckel e il Gegenbaur seppero rendere tanto proficua all'evoluzionismo, è ricordata da lui in modo troppo breve. Ma l'ampiezza che assunsero i pochi subbietti personalmente cari al Darwin dimostra in qual modo egli intendeva che dovesse essere svolta e provata la sua teoria, e si capisce, come scrive il Vogt, che nessuna vita d'uomo sarebbe tale da permettere neppure la metà dell'immane lavoro. Ora nelle parole succitate del Darwin è già contenuta la ragione del metodo che egli volle adottare: « nessuna conclusione generale, egli scrive, senza la prova di molti fatti ». L'esempio della lotta inutilmente sostenuta dal suo grande predecessore, il Lamarck, e perduta appunto in causa della insufficienza del metodo e della scarsità e poca evidenza delle prove, doveva dirigere

4

quasi inconsciamente il Darwin nella scelta di un processo dimostrativo forse meno brillante, ma in realtà più sicuro e scientifico.

Le analogie che si sono volute trovare fra il Lamarck ed il Darwin (ommetto a bella posta tutti gli altri « precursori » del celebre naturalista, cui egli a dritto e a rovescio fu paragonato) esistono solo per rispetto al concetto generico dell'evoluzione; diminuiscono e forse cessano del tutto se si considera l'indirizzo diverso che essi dettero alla teoria del trasformismo, e più specialmente se si guarda alla differenza del metodo. Il Lamarck è sistematico: dotato di un ingegno altamente filosofico, egli si lascia sovente trascinare dalle proprie convinzioni, anche quando le prove gli mancano, e convien ricordare che in sui primi del secolo le conoscenze biologiche erano assai più ristrette che non lo fossero nel 1859. Qua e là si notano nelle opere del grande naturalista francese le tracce dell'influenza della metafisica, per esempio quando a proposito della costituzione dell' universo ammette una materia inerte e delle forze produttrici di tutti i fenomeni, e quando con soverchia arditezza si prova a risolvere il problema dell' origine della vita per mezzo della generazione spontanea. Altra menda del Lamarck è di non accorgersi della relativa insufficienza dei dati scientifici, e di presentare le sue ipotesi con un tono dogmatico, che mal s'accorda colla poca sicurezza d'alcune sue premesse. Nè ai fatti che potrebbero confermare le sue concezioni teoriche sembra che egli dia molta importanza: alcuni esempî di *possibili* trasformazioni animali, che prestano facile appiglio all'ironia, rivelano nel Lamarck anche più forte il contrasto fra l'arditezza della sintesi e la insufficienza dell'analisi.

Carlo Darwin procede in modo del tutto opposto, e secondo le esigenze del pensiero moderno. Vero è ben che quando egli intraprese lo studio del problema del trasformismo, la scienza si trovava assai più avanzata che non ai tempi del Lamarck, e che egli ha potuto far tesoro di tutto l'immenso materiale descrittivo raccolto dalla scuola dei naturalisti sistematici: ma la superiorità del Darwin sta appunto nell' aver compreso che le prove erano oramai tanto numerose e sì forti da poter costituire per sè sole la base più salda delle dottrine evoluzionistiche anche senza alcun passo sul terreno vacillante della filosofia. Nel Lamarck si scorge adunque il filosofo della natura e l'ardito for-

mulatore di concetti generali; nel Darwin lo scienziato e il paziente analizzatore dei fatti speciali.

Il Darwin non si gettò mai nelle speculazioni, e pur avendo fornito all'evoluzionismo la prova positiva tanto desiderata colla sua elezione naturale, egli rimase, nota giustamente il Brunetière, del tutto estraneo alla formazione del monismo filosofico, cui invece portarono cotanto tributo le opere dei suoi discepoli ed ammiratori, specialmente tedeschi. Il confronto delle opere del Darwin con quelle dell' Haeckel sarebbe assai istruttivo, ma non è qui luogo di farlo; mi basti averlo indicato. Checchè ne dicano alcuni, i quali delle opere del Darwin non videro più in là del titolo, non v'ha in esse un solo concetto metafisico o tale da potere sfuggire al saggio delle prove di fatto: o per ripugnanza naturale, o per ponderazione cosciente il Darwin non volle oltrepassare mai i limiti della scienza pura di osservazione. Invero per comprendere la vittoria dell'evoluzionismo convien considerare che il metodo introdottovi dall'insigne naturalista inglese è quello stesso che Bacone e Cartesio vollero iniziare nella filosofia, e che Galileo Galilei adoperò nella scoperta delle leggi fisiche. Osservare i fatti quali ci si offrono spontaneamente dalla natura (osservazione) o provocandoli ad arte (esperimento): annotare e riunire quelli che hanno fra loro più stretta analogia: spogliarli di quanto essi hanno di accessorio, per trovare, quasi direi, il nucleo centrale dei fenomeni: indurre da questo esame una formula generale, che tutti li comprenda e che diverrà la « legge » di quel dato gruppo di fatti: infine da leggi sempre più comprensive ascendere alle leggi generali; tale è il procedimento naturale dello spirito moderno e tale fu quello di Carlo Darwin. La copia dei fatti che egli raccolse durante i quarantatre anni della sua esistenza solitaria è veramente prodigiosa: e nei suoi scritti ciò che colpisce di più è la moltitudine degli esempi, la ricchezza e varietà delle prove.

Quando si è letto un capitolo del Darwin si resta meravigliati che il principio generale, cui egli arriva per induzione in mezzo a tanti fatti, sia passato inosservato non solo agli altri naturalisti, ma a noi stessi, tanta è la naturalezza e per così dire logicità delle conclusioni, una volta accettate quelle premesse. Ora, le premesse presentando sempre una saldezza incomparabile in quanto al numero ed alla perfezione delle prove addottevi, ne viene che il lettore è indotto a concludere quasi automaticamente,

senza sospettare che ei si lascia invece guidare dal genio lucido e sereno dell'autore. Una induzione del Darwin deriva sempre da un'altra più semplice, e si sale così di induzione in induzione e di legge in legge sino ai concetti più generali della teoria, ciascun dei quali si congiunge e si rannoda coi vicini, coi soprastanti e cogli inferiori. La prova che il darwinismo ha dato delle dottrine evoluzionistiche sta appunto in questo concatenarsi e succedersi quasi fatale di fatti e di leggi: *l'union fait sa force.*

La varietà delle cognizioni scientifiche del Darwin ha in sè qualche cosa di eccezionale e, starei per dire, di formidabile. Non v'ha parte della biologia dov' ei non abbia gettato il suo sguardo scrutatore, scoprendo tesori immensi là dove altri supponeva d'aver tutto mietuto. Numerosissimi fatti oscuri, insignificanti, negletti da tutti, ma illuminati da lui, ingigantirono di improvviso, e con sbigottimento delle scuole ortodosse: in una teoria, che doveva comprendere e spiegare fenomeni così complessi come quelli del mondo vivente, nessun fatto particolare poteva essere dimenticato, nè lo fu. Argomenti che i naturalisti serî riguardavano quasi con disprezzo, presero d'allora in poi il primo posto: così per i costumi degli animali e delle piante abbandonati prima ai dilettanti od ai viaggiatori; così per le ricerche fisiologiche, subordinate per l'addietro alle osservazioni morfologiche; così per lo studio delle varietà, che sorpassò in valore, se non soppresse, quello sistematico delle specie.

Le doti precipue nel genio del Darwin sono due e rifulgono splendidissime nel suo metodo: un profondo spirito di osservazione congiunto ad una potenza straordinaria nell'indurre, ed una perseveranza invincibile e serena. Che il Darwin sapesse scrutare per entro ai fenomeni della natura e distinguere in ogni fatto la parte fondamentale da ciò che è solamente accessorio, o, per dirla colle scuole filosofiche e sotto un significato puramente relativo, la sostanza dalla modalità, è provato dall'ampiezza delle sue indagini non mai raggiunta da alcun altro pensatore, se ne togli forse Aristotele fra gli antichi, e dalla novità delle sue investigazioni originali. Questa superiorità del Darwin come osservatore e come interprete dei fenomeni naturali si palesa in particolar modo in quei territorî della scienza che egli ebbe agio di percorrere più a lungo, e dove ogni suo passo lasciò orme imperiture, facendo sgorgare quasi per miracolo dal suolo, che pareva arido od esausto, una quantità strabocchevole di fatti e di

leggi nuove. Io non dirò dei rapporti che il suo genio seppe scoprire fra i fatti già posseduti dalla scienza: la teoria dell'elezione ci stupisce, appunto per ciò che essa si è fabbricata con materiali vecchi, che tutti avevano sotto mano senza comprenderne il valore. Per quanto le scoperte originali del Darwin siano molte, massime nel dominio della biologia botanica, pure convien riconoscere che la grandissima maggioranza delle prove fu da lui desunta sugli scritti e sui lavori altrui; ma il mirabile si è che neppure queglino donde egli attinse l'immensa moltitudine dei suoi esempî ebbero mai il sentimento chiaro della loro importanza teorica. E si capisce il perchè: per apprezzare convenientemente tutti questi fatti, per vederne e indovinarne i mutui rapporti, per costituirli in gruppi e subordinarli a leggi generali, occorreva avere, come il Darwin, tanta potenza di mente da levarsi in alto e da considerare nello stesso momento e sotto lo stesso punto di luce tutti i fatti più diversi ed all'apparenza meno omogenei. Chi guarda dintorno a sè può ben distinguere le cose vicine e scoprirne tutte le minuzie; ma solo chi guarda dall'alto abbraccia la vastità dell'orizzonte e trova le grandi linee che la natura percorre nel produrre l'incessante succedersi dei fenomeni. Però questa tendenza altamente sintetica del Darwin non gli ha impedito di rivelarsi analizzatore paziente e minuto, come ne fan fede le sue esperienze personali, con questo di caratteristico e di tutto suo, che anche nei lavori speciali egli si manifesta sempre superiore a quanti altri ebbero fra mano quegli argomenti. Si è detto che il Darwin non fu sperimentatore, forse perchè non praticò la vivisezione e si contentò di difenderla contro le leggi inglesi colla grande autorità del suo nome: ma alla sua gloria anche sotto questo aspetto basterebbero le indagini sulla fecondazione incrociata, sul movimento nei vegetali, sulle piante carnivore, sulla espressione delle emozioni nei fanciulli, sull'azione dei vermi terrestri, per non citare che le ricerche degli ultimi suoi dieci anni, quando cioè il trionfo del trasformismo l'avrebbe potuto indurre a lasciare ad altri il còmpito di portare nuove prove obbiettive ai suoi concetti teorici.

Della singolare perseveranza colla quale il Darwin si preparò alla trattazione del grande problema, è primo indizio quel suo lungo silenzio di venticinque anni rotto solo per consiglio e quasi per ingiunzione d'amici. Ma altra prova ci vien pôrta dalla successione cronologica delle sue opere. Una prima opera

espone in modo conciso l'intera teoria del trasformismo e ne adduce le testimonianze più evidenti e generali: una seconda reca gli argomenti a favore del principio schiettamente darwiniano dell'elezione: una terza ci presenta un primo saggio di applicazione della teoria, e trattando dell'uomo, accenna alle sue conseguenze ultime: una quarta, una quinta, una sesta approfondiscono date categorie di prove favorevoli e distruggono obbiezioni giudicate da altri come insuperabili: parecchie sono vincolate da una certa analogia di subbietto e indicano la via che resta da percorrere, secondo il Darwin, a quanti vogliono seguire l'indirizzo da lui dato alla biologia. Tutti questi libri sono il frutto di studii lunghissimi e pazienti, la di cui tenacia quasi atterrisce: mal si comprende come in mezzo alla tendenza vertiginosa e febbrile che domina nell'attività scientifica odierna, vi sia stato un uomo capace di studiare per undici anni centocinquanta varietà diverse di piccioni domestici o di osservare durante due quinti di secolo ciò che i lombrici terrestri riportano triturato e rammollito coi loro succhi digestivi alla superficie del suolo. Ma questa pazienza era necessaria ed era quasi connaturata nell'ingegno del Darwin: nel quale la coscienza di trovarsi nel vero e di dover vincere era così intima e profonda, che senza alcuna amarezza ei si sarebbe lasciato avanzare dal Wallace purchè l'evoluzionismo avesse avuto il sopravvento.

I processi materiali che il Darwin adoperò per applicare il suo metodo meritano anch'essi l'esame più attento. Non dirò dello stile, che salvo i difetti accennati, è in generale intelligibile, piano, semplice, evidente, tutto nervi e polpa, privo di imagini azzardose e fantastiche, ma per contrario ricco talora di vera eloquenza e di elevatissime considerazioni. Forse nessun altro pensatore manifestò mai tanto rispetto per le ricerche altrui, nè ebbe una sì profonda conoscenza della letteratura antica e moderna: l'erudizione del Darwin sarebbe grande per chiunque, ma in lui, che visse quasi sempre alla campagna e lontano dai grandi centri scientifici, essa ci stupisce. Nessun argomento egli trattò, di cui non sapesse a fondo la storia, e ciò gli giovò non tanto per accumulare il maggior numero di fatti conosciuti, quanto per accennare a quel che restava ancora di ignoto. Dove l'autorità altrui pareva sospetta, il Darwin operava una scelta, e con tali criterii che i fatti registrati nelle sue opere restano per sempre accertati nel patrimonio della scienza. Ma quante cose

non avrà questo solitario pensatore dovuto raccogliere e studiare che poi gli riuscirono inutili! Una osservazione buona gli sarà costata il sagrifizio di molte osservazioni mediocri e cattive, e chi sa in quali torture e in quali incertezze s'è trovato durante il laborioso periodo in cui i primi germi della teoria balenavano davanti alla sua mente! Ma dove non gli serviva l'autorità altrui o l'esperienza propria, il Darwin si sentiva indotto alle divinazioni proprie del genio: molte leggi biologiche egli divinò prima della scoperta dei fatti, e moltissime idee nascevano nel suo cervello per una sublime e talora incosciente associazione, che già intuitivamente pareva verosimile e l'osservazione e l'esperimento trovavano poi vera.

Da un numero straordinario di corrispondenti e da tutte le regioni del mondo incivilito, il Darwin riceveva di continuo interessanti notizie e relazioni di fatti nuovi o poco noti: si può dire che alla grande opera darwiniana cooperarono la stessa potenza e ricchezza britannica, con ciò che dalle innumeri e svariatissime colonie inglesi affluivano alla modesta biblioteca di Down-House tutti i risultati del lavoro di centinaia e centinaia d'osservatori zelanti e disinteressati. Un mezzo pratico che non disdegnò il Darwin fu quello delle inchieste, delle quali redigeva egli medesimo i questionarî talvolta assai particolareggiati: mi basti ricordare la bellissima inchiesta sull'espressione delle emozioni nelle varie razze umane, e l'altra accompagnata dall'invio di esemplari sopra i piccioni e i conigli domestici di tutto il mondo. Tutto questo immenso materiale, raccolto con pazientissimi studii ed infinite ricerche, veniva disposto secondo un ordine prestabilito. Nella biblioteca del Darwin e presso il suo tavolo da studio, un ampio scaffale diviso in scompartimenti conteneva la collezione delle prove del trasformismo, e queste prove s'andavano a mano a mano accumulando così da formare dopo un certo tempo lo scheletro dei capitoli di libri futuri. Questo sistema, che facilita assai il lavoro e permette di non affidarsi alla sola memoria, non è certo elegante, ma è scientifico, e rammenta quella virtù dell'ordine che il Francklin e lo Smiles vogliono inseparabile dall'uomo di carattere.

VII.

Se la grandezza degli uomini si misura da quella dei beneficî che essi recarono all'umanità, convien riconoscere che tutti

gli uomini veramente grandi per ingegno o per azioni lo furono anche per il carattere. Oggi la biografia ha assunto un indirizzo quasi esclusivamente psicologico, nè si può studiare una individualità così elevata, come quella di Carlo Darwin, senza cercarvi le prove dell'armonia fra le facoltà intellettuali e le morali. Queste prove per il Darwin possono già desumersi dalla sua condotta come scienziato, dalla nobiltà dei suoi intenti, dall'elevatezza delle sue indagini, dalla costanza nelle ricerche, dall'opera medesima cui egli si dedicò per quasi mezzo secolo. Lo studio dei problemi naturali apre tali orizzonti al pensiero ed idealizza cotanto gli scopi dell'attività individuale, che non può citarsi il nome di nessun vero e grande naturalista il quale sia noto anche come colpevole o come grande vizioso: ciò non può dirsi di molti artisti e letterati, di alcuni filosofi, e meno che mai degli uomini d'arme o di Stato.

Io già accennai al contegno che il Darwin mantenne sempre in mezzo alle acerbe lotte destate dalle sue opere e fra le mille accuse che piovevano d'ogni parte contro di lui. Nemico della polemica, non sfuggiva però la discussione, purchè vi si portasse quella calma e quella dignità senza cui non v'ha progresso vero della scienza, ma vittoria dei sentimenti sulla ragione. Procedette tranquillo verso la sua mèta, non saltando ma vincendo gli ostacoli. Ogni obbiezione, qualunque si fosse il suo vero valore e da qualsivoglia parte gli pervenisse, era da lui accolta serenamente, pesata, dibattuta e respinta, senza impazienza nella disputa, senza ostentazione nel trionfo. Alcuni di questi trionfi gli furono facili, perchè le obbiezioni movevano da poca sincerità o da poca intelligenza dei suoi avversarî: ma di non essere compreso abbastanza mai mostrò sdegno o stupore. Mente profondamente positiva, desiderava convincere, non persuadere, e spese la vita intera per raccogliere e perfezionare le prove della sua teoria.

In più punti delle sue opere il Darwin palesa una singolare modestia. Non solo fu egli il primo ad indicare le più gravi difficoltà del trasformismo e a riconoscere l'insufficienza di alcune prove, cosicchè molti suoi avversarî non ebbero per combatterlo altra fatica che quella di ripeterlo; ma confessò sempre i suoi dubbii ed espresse più volte il dispiacere che le sue opinioni andassero a ferire i sentimenti della maggioranza. Considerava le teorie trasformistiche come un prodotto necessario del lavoro scientifico di tutto il nostro secolo, ma non ne rese difficile la

vittoria con le irrequietudini battagliere e con le intemperanze di forma che s'osservarono poi in molti suoi seguaci. È giusto dire che questa serenità e modestia ammirabili di Carlo Darwin, più giovarono alla persuasione degli altri, che non l'avrebbe fatto un contegno provocatore; ond'io credo che, sebbene naturali in ogni carattere così nobile e alto come il suo, pure tali virtù fossero in lui anche il prodotto di una lunga e matura ponderazione. Il modo con cui rispose ad alcuni suoi oppositori mette anche più in evidenza questo pregio del Darwin: citò i critici più acerbi e quelli stessi che lo derisero e lo offesero, traendone moltissimi dall'oscurità in cui sarebbero rimasti per sempre, ma non ebbe risposte amare per alcuno.

Dove i fatti non gli porgevano sufficiente terreno per procedere sicuro, seppe sempre arrestarsi e distinguere il dominio delle ipotesi da quello delle teorie: ma delle prime aveva l'opinione del Whewell (e lo citò a proposito della Pangenesi) che « le ipotesi, comunque in parte incomplete od anche erronee, possono spesso riescir utili alla scienza ». Questa scienza fu per lui l'unico nume, e le sagrificò, sacerdote e vate a un tempo dell'avvenire, tutto ciò che può dare un uomo: vita, salute, tranquillità, sentimenti, ricchezze, agî e piaceri dell'esistenza sociale. Visse solitario quasi mezzo secolo, alla campagna, traendo eccitamento al lavoro là dove altri trova invece ragione di riposo: esempio rarissimo di attività instancabile fra tutti i pensatori, se si riflette alla lunghezza e costanza dei suoi studii, ma esempio veramente unico per riguardo all'immensa riforma che egli provocò e in parte condusse a termine.

Esercitò su quanti lo avvicinarono e lo conobbero una influenza straordinaria, non tanto per le doti cospicue della mente, quanto per la singolare bontà dell'animo. Verso tutti i lavoratori, ma specialmente verso i giovani, fu ognora largo di benevoli incoraggiamenti: la sua approvazione ha giovato assai ai moltissimi che a lui si dirigevano da ogni parte del mondo e che non attesero mai invano una risposta, un parere, un consiglio, di guisa che molte opere egregie degli ultimi anni furono inspirate da lui. Io ricorderò fin che vivo la commozione che producevano in me, ancor giovane di anni ed oscuro, le prime lettere amichevoli ed incoraggianti di Carlo Darwin: certo, i sentimenti, che io provai nel riceverle e provo ora nel rileggerle dopo la sua morte, paionmi stimolo efficace a grandi opere per chi abbia avuto dalla natura i mezzi di produrle.

La sua amicizia personale ebbe, per coloro che la godettero, inestimabili pregi, sì che Tommaso Carlyle, il celebre storico inglese, dapprima assai sdegnato contro le teorie trasformistiche, parve ricredersi quando ebbe avvicinato il Darwin che ei giudicò (ed era tale da non ingannarsi) il più simpatico degli uomini. Il Darwin fu sempre di umore piacevolissimo e di grande prontezza di spirito. La sua conversazione colpiva per l'immensa copia di conoscenze che egli vi dimostrava: nulla gli riesciva nuovo, tanto profonda era la sua erudizione e così tenace la sua memoria. Ma questa forza potente di assimilarsi il materiale di quasi tutta la scienza non andò mai disgiunta dalle più modeste apparenze: egli dimostrava di portare attenzione a tutto, anche quando ciò gli riuscisse inutile, pur di risparmiare all'interlocutore la mortificazione d'aver detto cose futili o vecchie. Questa rara tolleranza delle opinioni e delle debolezze altrui, in uomo di tanta dottrina e di sì larga apertura di mente, costituisce, a mio avviso, la causa più potente dell'influenza personale del Darwin.

Fu amantissimo della famiglia, nella quale visse di continuo circondato dall'affetto della moglie e dalla venerazione dei figli. Questi egli studiò dapprima amorosamente durante lo sviluppo, sorprendendo sul loro volto infantile le espressioni della gioia e del dolore, e seppe educare poi fin dai primi anni al culto operoso della scienza. Il nome dei Darwin è oramai sacro nella storia del pensiero umano, ma la serie incominciata gloriosamente con Erasmo non si chiude con Carlo: due dei suoi figli sono già noti per opere di molto merito, e godono la stima generale, Giorgio per ricerche di statistica, Francesco per indagini di biologia. Francesco sta ora pagando al suo grande genitore un giusto tributo di affetto, raccogliendone le lettere e preparandosi a pubblicarne l'autobiografia.

Come cittadino, il Darwin non ebbe occasione di servire la sua patria nè sui campi di battaglia, nè entro l'aule parlamentari: ma la servì coi suoi studii, che guadagnarono alla scienza inglese il dominio del pensiero contemporaneo e un'influenza sugli spiriti più colti che certo non verrà meno per molto tempo. Ricordo però, quasi in ragione del contrasto, che egli esercitò le umili funzioni di magistrato nella sua contea.

Lottò contro i sentimenti religiosi della sua epoca e di persone a lui oltremodo care, e ne fu dolentissimo: ma seguì l'impulso della coscienza che lo trascinava a proclamare altamente

il vero. Tuttavia non ostentò nè irreligione nè ateismo, come molti de' suoi avversarii ortodossi vollero far credere agli occhi impauriti del volgo: egli intendeva la religione in un senso molto più elevato, direi quasi in un senso filosofico e senz' ombra di sentimento, e se parlò di Creazione e di Provvidenza, soprattutto negli ultimi suoi libri, fu con un concetto unitario della Natura. Noi, rispettando queste riserve prudenti, lascieremo irresoluto il quesito se ciò fosse per disegno o per incertezza; forse fu per l' uno e per l' altra. Invero, il contegno temperatissimo del Darwin facilitò il trionfo delle sue dottrine, e d'altra parte noi sappiamo oggi,. per le sue stesse dichiarazioni orali e per una lettera oramai famosa (1), che il grande filosofo modificò completamente le sue opinioni religiose giunto al quarantesimo anno di vita, quando cioè le crescenti prove della teoria, che s'andava maturando nel suo cervello già adulto, venivano d'ogni lato a scuotere il principio della Creazione per opera d'un' Intelligenza provvidenziale. Ma anche in questa riforma intima e ponderata, il Darwin dimostrò di qual tempra positiva e severa fosse la sua mente: si distaccò dal Cristianesimo, solo quando fu persuaso che esso non si fonda su alcun argomento scientifico, giacchè,

---

(1) Le dichiarazioni di agnosticismo (ateismo) vennero fatte oralmente dal Darwin al Büchner ed all' Aveling in una visita, che essi gli fecero a Down (vedine la relazione nel « National Reformer », 29 ottobre 1882). La lettera fu poi scritta al giovane studente tedesco, Barone Nicola Mengden, che lo aveva richiesto di sciogliere i dubbii sortigli nell'animo e far cessare in lui le lotte fra il sentimento religioso e l'amore per la scienza. Credo utile riportare il testo della lettera, che venne pubblicata da molti giornali (« Academy », « National Reformer », « Pall Mall Gazette », « Revue Scientifique », ecc.)

Down Beckenham, Kent: (5 june 1879).

« Dear Sir, — I am much engaged, an old man and out of health, and « I cannot spare time to answer your question fully, — provided it can « be answered. Science has nothing to do with Christ; except in so far, « as the habit of scientific research makes a man cautious in admitting evi-« dence. For myself, I do not believe that there ever has been any reve-« lation. As for a future life, every man must judge for himself between « conflicting vague probabilities.

« Wishing you happiness, I remain, dear sir, yours faithfully »

« Charles Darwin ».

com'egli scrive, « l'abitudine delle indagini scientifiche lo aveva reso più prudente nell'ammettere delle prove ».

Fu colmato di onori ambitissimi e godette fama mondiale, ma non ricercò nè gli uni nè l'altra, come non si curò del disprezzo e delle offese. Quando uscì la celebre sua opera sull'*Origine delle specie*, la setta dei credenti gli mosse acerbissima guerra, e s'ebbe a Down lo spettacolo tristissimo del Darwin fatto segno alle minaccie e mostrato a dito dalla folla vigliacca ed ignorante: si giunse anche ad insultarlo, negandogli un posto nella sala delle pubbliche riunioni. Più tardi queste ostilità cessarono: il clero con la solita elasticità di coscienza, mostrò d'adattarsi alla nuova corrente di idee, gridando ai quattro venti che il darwinismo non era contrario alla religione: gli animi allora si chetarono, e il volgo, sempre uguale a sè stesso, finì nelle circostanze di Beckenham col venerare il Darwin come un essere sovrumano. L'aspetto del grande scienziato era veramente tale da conciliargli codesto universale sentimento di venerazione.

Ebbe Carlo Darwin alta statura, fisionomia seria e pensosa, fronte spaziosissima e diritta, occhio vivace e benevolo ad un tempo, barba lunga e folta che incanutita dagli anni gli fluiva sul petto. Chi osserva quella nobile testa di vegliardo, non può a meno dinotare lo straordinario sviluppo dei lobi frontali ed un'apertura così grande dell'angolo facciale quale soltanto gli artisti dell'antica Grecia raffigurarono nel divino volto di Giove. Ad onta di una apparente robustezza di corpo, la sua salute era da lunghi anni assai turbata: dal viaggio sulla *Beagle* egli aveva riportato un'ostinata dispepsia, che l'obbligò fin da prima a ritemprarsi le perdute forze nella vita libera ed aperta dei campi. Più tardi l'età gli recò il triste dono d'una malattia di cuore, che angustiò i suoi ultimi anni e più volte fece star trepidanti i suoi cari per la gravità dei sintomi e per l'imminenza del pericolo. Fu infatti la causa della sua morte, che avvenne il 19 aprile del 1882, quando era appena entrato nel terzo mese del suo settantaquattresimo anno.

La salma di Carlo Darwin fu con immensi onori e per voto unanime dei suoi concittadini seppellita nella celebre Abbazia di Westminster, accanto alle tombe dei re e degli uomini più famosi dell'Inghilterra. La sua tomba è in mezzo a quelle di Livingstone e di Newton, e tocca quasi quest'ultima. Ciò

è giusto, perchè Isacco Newton e Carlo Darwin si completano a vicenda. L'uno spinse lo sguardo nelle regioni dello spazio infinito, e vi scoperse la legge di gravitazione che regola il moto eterno degli astri e l'originarsi dei nuovi mondi: l'altro scrutò per entro ai misteri del tempo, e vi trovò la legge di evoluzione, che coordina il moto incessante della natura organica con lo sviluppo di sempre nuove e più svariate forme viventi.

Carlo Darwin e la Biologia

per

G. CANESTRINI

Tot sunt species, quot ab initio creavit supremum Ens, questo era l'assioma che regnava quasi indiscusso nel 1859, quando appariva l'opera principale del Darwin intorno all'origine delle specie, concetto che lo stesso Cuvier, di talento più analitico che sintetico, avea sostenuto colla sua grande autorità. Ma in mezzo a quelle vedute concordi era sorta tuttavia tratto tratto l'eco di una voce discordante, quella che il Lamarck avea fatto udire nel 1809 e che negava recisamente la creazione indipendente della specie.

Il Lamarck è il vero precursore del Darwin, e basta leggere la sua *Philosophie zoologique* per convincersi ch'egli non ammette i cataclismi generali, non crede alla costanza delle specie, e considera le divisioni sistematiche (classi, ordini, famiglie, generi e specie) come altrettante produzioni arbitrarie della mente umana. Egli fu indotto a stabilire il principio della trasformazione graduale delle specie per la difficoltà di discernere le specie dalle varietà, per la serie non interrotta delle forme in certi gruppi organici, e dall'analogia con le produzioni domestiche. Quanto alle cause modificatrici, dava molto peso all'azione diretta delle condizioni esterne della vita, come anche agli incrociamenti fra le forme preesistenti, ed attribuiva la massima influenza all'uso ed al non uso degli organi ed all'effetto delle abitudini. Così la giraffa, secondo lui, ebbe il lungo collo in seguito agli sforzi che fece per lungo tempo per cogliere le foglie dagli alberi, il formichiere la sua lunga lingua per gli sforzi continui di allungarla allo scopo di prendere gli insetti, e gli

animali ciechi perdettero gli occhi perchè durante molte generazioni non se ne servirono, come molti animali perdettero i denti pel continuato non-uso di queste parti.

Le conclusioni generali dell'odierna scuola evoluzionista sono espresse chiaramente nelle opere del Lamarck, ma non trovarono buona accoglienza, perchè questo naturalista non ha saputo indicare le cause della trasformazione, e viveva in tempi ne' quali i geologi ammettevano come incontrastabile l'idea dei cataclismi solo più tardi definitivamente abbattuta dal Lyell, ed in cui il libero esame dei concetti scientifici era proibito dalle tradizioni bibliche credute generalmente intangibili. La teoria del Lamarck rimase quindi lungamente uno sforzo geniale, ma infecondo di un uomo che avea precorso il suo tempo. Le grandi produzioni della mente umana non sorgono in una notte, a modo dei funghi, ma sono precedute da conati parziali come quello del Lamarck.

È merito del Darwin di avere stabilito il principio dell'elezione naturale o sopravvivenza del più adatto, e di aver rimossa con esso l'obbiezione principale che si faceva alla teoria della trasformazione delle specie, di essere inesplicata ed insufficientemente sorretta dai fatti; è merito suo di aver esposto l'intero corpo di dottrina in maniera quasi popolare, e di avere in tale guisa divulgate le sue idee e suscitata un'ampia e feconda discussione delle medesime. Giustizia vuole che in questo luogo sia nominato il Wallace, il quale nello studio della storia naturale dell'arcipelago Malese giunse a conclusioni quasi eguali a quelle del Darwin sull'origine delle specie, e le pubblicò nel 1858 nel *Giornale della Società Linneana.*

L'elezione naturale costituísce il carattere più saliente della teoria darwiniana, mentre l'elezione sessuale è di una portata molto minore; infatti mentre quella spiega le differenze specifiche e quindi la infinita varietà degli esseri viventi, questa non rende conto che delle differenze sessuali secondarie. L'elezione artificiale veniva praticata da tempi immemorabili, dapprima inconsciamente, dippoi sistematicamente; al Darwin spetta il merito di averla ben definita e seguita in tutte le specie animali e vegetali, come anche di averne mostrato gli effetti tanto manifesti che reconditi.

La teoria darwiniana, siccome ha mutato la base allo studio degli esseri viventi, non poteva non esercitare una grandissima influenza su tutti i rami della biologia, e cioè sulla Zoologia,

sull'Anatomia e Fisiologia dell'uomo e degli animali, sulla Botanica sistematica, e sull' Anatomia e Fisiologia delle piante. Nelle linee che seguono dimostrerò la verità di quest' asserzione colla maggiore brevità possibile.

I.

Zoologia.

L'influenza esercitata dalla teoria dell'evoluzione sulla zoologia fu larga e profonda, e si può dire che questa disciplina, nella seconda metà del secolo attuale, ha mutato il suo indirizzo. Prima, la sistematica assorbiva tutta l'attività degli zoologi, tanto che questi, a titolo di rimprovero, venivano chiamati fabbricatori di specie od anche incollatori di etichette, e in verità il rimprovero era giusto. Mi ricorderò sempre che razza di zoologia e di botanica s'insegnasse ai giovani, quando io a Gorizia studiava il liceo. Prediligevo allora lo studio della botanica, ed un mio compagno, Egidio Schreiber, oggi distinto erpetologo, si occupava più specialmente di zoologia. Spesso facevamo insieme delle escursioni, e nei momenti di ozio misuravamo il grado della nostra coltura naturalistica: egli citava il nome sistematico di un animale, ed io quello di una pianta; poi egli di nuovo quello di un altro animale, ed io di rimando quello di un'altra pianta, e così di seguito, finchè uno di noi, avendo vuotato il sacco dei nomi, non era in grado di proseguire e si dichiarava vinto e pronto a pagare la scommessa. Il nostro ideale allora era quello di diventare dizionari ambulanti di termini tecnici zoologici e botanici. Chi vuole convincersi del nuovo indirizzo della zoologia per opera della teoria dell' evoluzione, non ha che a fare un confronto fra lo stato odierno di questa scienza e quello anteriore all'apparsa dell'opera del Darwin sull'origine delle specie.

1. *È caduta la barriera che separava il regno animale dal vegetale.* — Se si spinge la teoria dell'evoluzione alle ultime sue conseguenze, si è costretti ad ammettere che tutti gli esseri viventi sieno discesi da un unico antichissimo prototipo, la cui origine è ancora sempre avvolta nell' oscurità. Questo semplicissimo organismo produsse in seguito tutte le specie sì vegetali che animali che popolarono e popolano al presente il nostro globo, di guisa che fra i due regni esistono vincoli di parentela,

e non è più possibile considerarli come due mondi affatto diversi e slegati. La classificazione generale dei corpi naturali deve quindi essere modificata in maniera, che i minerali, i vegetali e gli animali non risultino tre serie di egual valore, ma due soltanto, i minerali e gli organismi, suddividendosi questi alla lor volta in altre due serie, i vegetali e gli animali. Conviene dunque distinguere un impero anorganico ed un impero organico, e decomporre questo nei due regni vegetale ed animale. A vieppiù stabilire l'affinità fra questi regni contribuirono grandemente gli studi dell'Haeckel sui Protisti, ed alcune ricerche del Darwin di cui sarà fatto cenno più tardi.

2. *Il concetto della specie è stato profondamente modificato.* — Le definizioni, che di essa si davano quando la si credeva stabile ed immutabile, erano ben diverse da quelle che si danno oggi nel senso evoluzionista. Io ho dimostrato altrove (*La teoria dell'evoluzione*, Torino, 1877, p. 5 e seg.), che tutti i tentativi fatti per definire la specie linneana sono falliti; ma è utile soggiungere che nemmeno oggi riesce facile il definire queste forme spesso vaghe e fluttuanti. Certo però è, che il termine di specie designa un complesso di individui, i quali sono discesi da uno stipite comune, sono adattati all' ambiente in cui vivono, ed i cui caratteri variano entro limiti ristretti, mentre persistono le medesime circostanze ambienti, mutandosi le quali la specie o si estingue, oppure si tramuta in un'altra, adattandosi lentamente e gradatamente alle nuove condizioni di vita. In seguito a questo diverso indirizzo le dispute intorno alla validità di questa o di quella specie hanno perduto buona parte della loro importanza; ed invece si è rivolta l'attenzione alle varietà, sia perchè si considerano come specie nascenti e forniscono quindi degli indizi preziosi sul modo di formazione delle specie stesse, sia ancora perchè dimostrano la variabilità delle forme organiche in dipendenza dalle condizioni della vita. Alcuni autori peraltro vanno troppo oltre, quando asseriscono che la teoria dell'evoluzione abbia spogliato la sistematica di ogni e qualsiasi importanza, e che lo studio delle specie sia fatica gettata; poichè essi dimenticano che una specie può restare invariabile per molte migliaia di generazioni, e che in ogni caso il processo di trasformazione si compie con tanta lentezza che l'uomo l'ha potuto ignorare fino a questi ultimi decenni. Nè, d'altra parte, sarebbe

ragionevole trascurare lo studio delle forme organiche per la sola ragione che sono variabili; come non sarebbe giusto trascurare quello delle isole di un dato mare, quando si sapesse che sono soggette a sollevamenti o ad abbassamenti, e che ad una certa profondità sono tutte collegate insieme.

3. *Il sistema naturale ha ricevuto un significato chiaro e preciso.* — È noto che tanto gli animali, come le piante, si possono classificare in gruppi subordinati ad altri gruppi, ed ognuno ammette che tale classificazione sia ben diversa da quella che colloca i corpi bruti in categorie di differente rango. Si può fare un sistema mineralogico, è possibile raccogliere le stelle in costellazioni diverse, e si possono disporre perfino i mobili di una casa secondo un dato ordine; ma nessuno dirà, che in questi casi siasi raggiunto un sistema naturale. Questo non si consegue che negli organismi, e perchè possa dirsi tale, deve essere genealogico, di guisa che se noi potessimo ordinare le specie secondo il grado di loro consanguineità, avremmo un perfetto sistema naturale che abbraccierebbe non soltanto le forme viventi, ma eziandio le estinte. Prima d'ora si parlava dell'affinità degli organismi, ma questo termine non esprimeva un concetto netto e preciso; mentre ora la teoria darwiniana c' insegna ch' esso significa vera parentela o consanguineità. Noi siamo ora anche in grado di dire quali caratteri sieno importanti od essenziali nella sistematica, mentre prima a tale domanda non era possibile dare una risposta soddisfacente. I naturalisti si aggiravano in un circolo vizioso, perchè dichiaravano essenziali i caratteri costanti, e ritenevano costanti i soli essenziali, Oggi possiamo dire che i caratteri importanti sono quelli che esprimono la parentela di un essere organico, e che quindi gli assegnano il posto che deve occupare nell' albero genealogico. Questo nuovo punto di vista ha un valore molto maggiore di quello che gli si attribuirebbe a tutta prima, perchè ci fa comprendere, come avvenga che organi importanti dal lato biologico sieno sovente di importanza appena mediocre nella sistematica, ed invece sieno importantissimi alcuni organi che non hanno verun valore biologico, ad esempio gli organi rudimentali. Sui primi, perchè utili alla specie, ha agito l'elezione naturale, e li ha trasformati in guisa che non si riconoscono quali modificazioni dei rispettivi organi primitivi; mentre i secondi, appunto perchè inutili, passarono

inalterati attraverso a molte generazioni, e giunsero intatti agli attuali discendenti, dei quali attestano la parentela con avi spesso remotissimi. Un esempio evidente ci è fornito dai metacarpi esterni rudimentali del cavallo, i quali dimostrano la parentela di esso coll'*Hipparion* e coll'*Anchiterium* ora estinti.

Se il sistema naturale è genealogico, le singole categorie, in cui si scinde un intero regno od un qualsiasi gruppo di organismi, acquistano un valore sistematico che prima non avevano. Prendiamo l'esempio delle serie animali. È noto che l'intero regno animale si suddivide attualmente in sette serie: Vertebrati, Molluschi, Artropodi, Vermi, Echinodermi, Celenterati e Protozoi. Se si prescinde dalla teoria dell' evoluzione, queste serie non possono considerarsi che come astrazioni della mente più o meno arbitrarie, poichè l'asserto che sieno altrettanti schemi sui quali il Creatore avrebbe costruito gli animali, oltre che avere la pretesa di indovinare il piano della Divinità, ci trascina in un labirinto di misteri, nel quale la scienza non può cogliere frutto veruno. Invece al lume del darwinismo, queste serie, al pari delle altre categorie meno generali, ricevono un significato chiaro e preciso, poichè c'insegnano che tutti gli animali di una medesima serie, o di qualunque altra suddivisione, discendono da uno stipite comune, il quale ha loro trasmesso quei caratteri che li distinguono dalle altre serie o dalle altre suddivisioni.

4. *L'adattamento degli organismi alle loro condizioni di vita trova una plausibile spiegazione nella lotta per l'esistenza e nella conseguente elezione naturale.* — I naturalisti parlavano prima con entusiasmo dell'infinita sapienza del Creatore, che ha adattato tutti gli esseri all'ambiente in cui vivono, che ha dato, ad esempio, un lungo collo alla giraffa, perchè potesse cogliere le foglie dagli alberi, le natatoje ai pesci allo scopo del nuoto, ed il colore verde alle locuste perchè nei prati sfuggissero alla vista dei loro nemici; ed immersi in cotali pie meditazioni glorificavano l'Autore della natura. Era questa una scienza molto comoda, o meglio non era punto scienza, perchè non dava veruna spiegazione ragionata dei fenomeni naturali, e sostituiva ai concetti delle parole mistiche e vuote di senso. La teoria dell'evoluzione mutò questo falso indirizzo, facendoci conoscere la lotta per l'esistenza con tutte le molteplici ed inattese sue conseguenze. L'elezione naturale tende per sua natura a pro-

durre quest' armonia che fu tanto decantata, e che a torto fu creduta perfetta e duratura. Se tale fosse, le forme indigene non sarebbero mai battute dalle immigranti, nè la crosta terrestre sarebbe ricca delle spoglie di quelle specie che cedettero il posto alle più recenti, ossia alle meglio adattate alle nuove condizioni di vita sopravvenute. Per comprendere i limiti dell'anzidetta armonia, è necessario non dimenticare mai, che nella natura vivente domina suprema la legge del tornaconto, così che, a modo di esempio, un bruco è verde quanto, quando e dove gli è utile di essere tale, o per chiarire meglio il concetto, è tanto verde quanto occorre esserlo per ingannare i nemici, e conserva tale colore quando e finchè vive sulle parti verdi delle piante, e muta colore appena cambia dimora. Il dottor Weismann ha parlato lungamente intorno a questo polimorfismo dipendente dalla dimora dei bruchi.

Non meno benemerita è la teoria dell'evoluzione quando ci spiega i fenomeni di mimismo. È un'osservazione certamente interessante, che alcuni animali innocui somigliano ad altri velenosi e temuti dai carnivori o dagli insettivori, come il colubro liscio che somiglia alla vipera, o molti ditteri che sembrano imenotteri aculeati; nè è meno strano il vedere che alcuni insetti hanno l'apparenza di un ramoscello secco, o quella degli escrementi degli uccelli o quella di minute pietre. La teoria darwiniana ci fornisce nell'elezione naturale un mezzo semplice e facile per spiegare questi fenomeni, i quali altrimenti, benchè sieno numerosi, dovrebbero ritenersi come accidentali, o come scherzi di natura, nella stessa guisa che una volta i naturalisti consideravano i fossili come *lusus naturae*.

5. *La teoria darwiniana spiega il progressivo perfezionamento degli organismi.* — Intorno a questo soggetto sono state dette tante cose inesatte, che è necessario qualche schiarimento. Innanzi tutto è bene intendersi intorno alla perfezione, tanto più che taluno dichiara tutto perfetto ciò che esiste a questo mondo, mentre altri dicono che nulla v' ha di perfetto sotto la cappa del cielo. Non entrerò in una discussione filosofica che non condurrebbe a nessun risultato pratico; dirò solamente che la zoologia ritiene, che il migliore criterio della perfezione sia il differenziamento degli organi, da cui risulta la divisione del lavoro: la perfezione di un animale ed il predetto differenziamento sono

due concetti quasi equipollenti, come, all'incirca, in geometria, la linea retta è la linea più breve fra due punti. In secondo luogo, l'organizzazione si spinge innanzi colla sua cima principale, che oggi è l'uomo, e colle sue vette subordinate, così che, graficamente, questo progresso dovrebbe essere rappresentato non già da una semplice linea ascendente, ma da una linea che va suddividendosi dicotomicamente, quindi a modo di un albero coi suoi rami più o meno rigogliosi; con altre parole, ogni gruppo animale perfeziona il suo stampo in una direzione sua propria, e vi progredisce con maggiore o minore energia a seconda delle condizioni di vita in cui si trova. Finalmente, l'elezione naturale promuove direttamente il benessere degli organismi, e non il loro perfezionamento, il quale scaturisce in generale soltanto dal fatto, che la maggior perfezione torna utile alla specie. Ma, in via eccezionale, potrebbe avvenire il contrario, che cioè per un dato organismo in determinate condizioni una minore perfezione fosse utile, nel qual caso l'elezione naturale promuoverebbe un regresso. Come oggi in alcuni animali si osserva una metamorfosi regressiva, non sarebbe impossibile che la paleontologia trovasse in qualche gruppo di organismi degli esempi di regresso; ma questa eventuale eccezione non distruggerebbe la regola, la quale, per consenso generale, afferma che l'organizzazione, nel suo insieme, va perfezionandosi nel corso delle generazioni.

Ora, questo perfezionamento può essere spiegato dalla teoria darwiniana, poichè il differenziamento degli organi torna utile alle specie nella lotta per l'esistenza, rendendo possibile la divisione del lavoro fisiologico, e quindi una maggiore precisione, prontezza ed energia nelle funzioni. È vero che quanto più un organismo è complicato, tanto più cresce la sua delicatezza, ossia tanto più è facile che alcuno degli organi molteplici non agisca in armonia cogli altri; ma per ovviare possibilmente a tale inconveniente, noi vediamo negli animali di elevata struttura e per opera dell'elezione naturale farsi potenti i centri dominatori dei varii apparecchi, cioè i centri nervosi da cui è regolata l'azione delle singole parti. Non è senza interesse un confronto colle società umane: anche in esse, più sono perfette e più si vedono specializzate le varie attitudini nelle molteplici industrie e professioni, e più urgente si rende l'azione dei poteri legislativi pel mantenimento dell'ordine e la guarentigia dei diritti delle singole parti. Il progressivo perfezionamento dell'organizzazione ci

spiega anche, come dopo un lungo corso di generazioni possano apparire organi tanto perfetti, come, ad esempio, lo è l'occhio dei mammiferi, il quale in ogni tempo ha destato l'ammirazione dei naturalisti.

6. *È merito del* Darwin *di aver rivolto l'attenzione degli scienziati sui rapporti biologici che esistono fra gli esseri organici.* — Quando si parla delle condizioni della vita di una specie, il nostro pensiero corre alle condizioni esterne, come la temperatura, l'umidità, la qualità del suolo, l'elevazione sul mare, ed altre simili, le quali certamente hanno una grande influenza sugli animali e sulle piante, ma che non devono farci trascurare l'ambiente biologico, che ha un'azione importantissima sulla frequenza e sulla prosperità delle specie. Si potrebbe credere che la frequenza di una specie dipendesse unicamente dalla rapidità colla quale si riproduce; ma così non è. Di un altro fattore deesi tener conto, e sono le cause di distruzione, le quali, insieme colla facoltà generativa, determinano il numero degli individui di ciascuna specie. Siccome fra queste cause di distruzione gli organismi stessi occupano un posto importante, vengono a costituirsi dei rapporti tra di loro, che la teoria evoluzionista ci ha fatto conoscere ed apprezzare. Spesso questi rapporti sfuggono alle nostre indagini, e noi allora non conosciamo la ragione, per la quale un animale sia frequente in una località e raro in un'altra, nè sappiamo indicare il posto che una data specie tiene nell'economia della natura; ma a mano a mano che cotesti studii progrediscono, si scoprono quei rapporti spesso maravigliosi ed interessanti. Per citare degli esempi molto semplici, è certo che il numero dei topi, in un determinato distretto, sta in rapporto inverso a quello dei gatti; ed è meritevole di menzione la scoperta di Azara e Rengger, i quali hanno trovato che nel Paraguay nè il bue, nè il cavallo, nè il cane sono ridivenuti selvaggi, quantunque lo siano verso il nord e verso il sud di questo paese, perchè una mosca, che colà è frequente, depone le uova nell'ombelico dei predetti animali appena nati. Per dare un esempio più complesso, in certe isole Oceaniche l'uomo si ciba principalmente del frutto di una data palma. Ora la vita della palma dipende dall'esistenza di insetti pronubi, per cui un piccolo insetto può rendere possibile all'uomo, col mezzo dei frutti delle palme, di vivere in una data isola. Questi insetti, alla loro

volta, possono essere distrutti da uccelli insettivori, e questi da acari parassiti, e gli acari parassiti da funghi parassiti, ecc. Noi vediamo qui una serie di rapporti, e possiamo comprendere come le molteplici e svariate forme organiche costituiscano una rete, in cui ogni maglia è indissolubilmente legata alle altre: nessuna forma può quindi modificarsi o scomparire, senza far sentire intorno a sè gli effetti di tali cambiamenti. Non è difficile comprendere, come la conoscenza di questi rapporti abbia un grande interesse pratico: infatti non è improbabile che l'apparsa improvvisa ed in quantità sterminata di alcuni insetti nocivi all'agricoltura possa dipendere da una diminuzione delle specie loro nemiche, come in alcuni casi concreti si è potuto realmente dimostrare; ed è certo ancora, che molti animali si giudicano oggi ben diversamente che ne' tempi andati, ad esempio le formiche, che si credevano dannose, e che ora il Delpino considera come utili, perchè contribuiscono a mantenere l'equilibrio nelle classi degli insetti fitofagi, massime nell'ordine dei lepidotteri, rendendosi benemerite dell'agricoltura come acerrime nemiche dei bruchi. Ognuno, dopo ciò, deve ammettere che lo studio dei parassiti degli insetti e dei parassiti dei parassiti, di cui si è tanto occupato il Róndani negli ultimi anni della sua vita, ha una grandissima importanza non soltanto scientifica ma anche pratica.

7. *Il* Darwin *ha dato una base scientifica allo studio della distribuzione geografica degli animali, e degli esseri viventi in generale.* — Fino a questi ultimi tempi i naturalisti si limitavano ad indicare la patria dei diversi gruppi organici, ed a raccogliere così numerose notizie slegate, ossia del greggio materiale, per uno studio filosofico di questo oggetto. A fare del meglio mancava il punto di partenza, perchè nessun uomo pensante poteva accettare come buona merce la leggenda del paradiso terrestre o quella del diluvio universale coll'arca di Noè. La teoria darwiniana ha ora stabilito, che ogni specie, sia animale o vegetale, ha un unico centro di diffusione; di più, ha svelato i mezzi molteplici e sovente assai reconditi, di cui gli organismi dispongono per raggiungere la maggiore possibile distribuzione geografica. Come i diversi individui di una specie o le varietà di essa, così le specie di un medesimo genere debbono in origine essere partite da una stessa sorgente, essendo state generate da un medesimo progenitore. Se così non fosse, se cioè

una specie potesse formarsi in due punti separati, non si comprenderebbe, come non un solo mammifero sia comune all'Europa ed all'Australia, nè una sola scimmia al mondo vecchio ed al mondo nuovo. Colla scorta del concetto fondamentale della unità di origine delle specie, e tenendo conto degli effetti della lotta per l'esistenza e della ereditarietà dei caratteri, ed oltre ciò dei mutamenti avvenuti alla superficie del globo durante le epoche geologiche, noi possiamo spiegare i più importanti fenomeni della distribuzione geografica degli organismi, che prima dovevano riguardarsi come altrettanti fatti misteriosi. Se, ad esempio, le produzioni di un medesimo distretto non discontinuo, che può essere un'isola ed anche un intero continente, benchè appartengano a specie e generi diversi, sono tuttavia foggiate sopra uno stesso stampo, noi dobbiamo attribuirlo all'ereditarietà dei caratteri, che tende a generare organismi simili; e se in una regione, limitata oggi da barriere insormontabili, troviamo degli esseri di tipo peculiare, ad esempio un nuovo genere di una famiglia nota, od una nuova famiglia di un ordine conosciuto, o perfino un ordine nuovo di una classe nota, dobbiamo ritenere che il progenitore del genere, della famiglia o dell'ordine vi sia immigrato quando le barriere non esistevano, quindi in un'epoca assai remota, così che trovandosi per lungo tempo in condizioni di vita fisiche e biologiche affatto speciali, ebbe il tempo di assumere quei caratteri singolari che lo distinguono dai suoi compagni. E così pure, se gli animali cavernicoli sono in generale affini a quelli che nella stessa regione vivono fuori delle caverne, dobbiamo concludere, che quelli discendono da questi, e non si sono modificati che per adattarsi alla nuova dimora e per lottare con successo contro gli altri abitanti della medesima.

8. *Gli istinti degli animali trovano una spiegazione scientifica nella teoria dell'evoluzione.* — Il Darwin non ha mai dato una definizione dell'istinto, e si è semplicemente limitato a confrontarlo coll'abitudine. Forse non siamo in grado di dare una tale definizione, ma non ci allontaniamo molto dal vero, quando sosteniamo, che quelle disposizioni del sistema cerebro-spinale, le quali si ripetono spesso ed in modo uniforme in tutti gli individui di una specie, perchè tutti conformati similmente e soggetti alle medesime condizioni di vita, vengono fissate nel sistema anzidetto e trasmesse per eredità sotto il nome di istinti.

Se questo concetto è giusto, noi possiamo studiare gli istinti come ogni altro carattere morfologico ed anatomico, che ha un'origine umile, si sviluppa vieppiù col correre dei tempi, e raggiunge finalmente un alto grado di perfezione. Il Darwin ha appunto studiato gli istinti in questo modo, e li ha portati entro la sfera di azione dell'elezione naturale. « Tutti ammetteranno, egli dice, che gli istinti sono importanti non meno della struttura corporea per il benessere di ogni specie nelle presenti condizioni di vita. Sotto mutate condizioni di vita è almeno possibile, che piccole modificazioni di istinto divengano vantaggiose ad una specie; e se può provarsi che gli istinti variano, anche leggermente, allora non saprei vedere alcuna difficoltà nella preservazione e continua accumulazione delle variazioni dell'istinto per mezzo della elezione naturale, finchè esse fossero utili. Io credo che tale fu appunto l'origine degli istinti, anche dei più complessi e portentosi ». Disgraziatamente però è difficile dare le prove del lento e graduato perfezionamento degli istinti, e ciò per due motivi, in primo luogo, perchè questo perfezionamento, come quello della struttura corporea, progredisce con lentezza, di guisa che l'effetto non è apprezzabile che dopo una lunghissima serie di generazioni; e quando l'istinto avrà raggiunto un grado apprezzabile di perfezionamento, saranno cambiati talmente i caratteri della specie, da doverla ritenere diversa dall'antecedente, da cui deriva, così che deve sembrarci che l'istinto non abbia progredito. In secondo luogo, la struttura corporea lascia traccie di sè negli strati terrestri, ma non possiamo sperare di trovare degli istinti fossili, i quali ci facciano conoscere gli stadii pei quali passarono successivamente i più perfetti che oggi conosciamo, sia perchè il sistema nervoso difficilmente si conserva allo stato fossile, e quand'anche si conservasse, non sapremmo leggervi gli istinti che racchiudeva; sia perchè i prodotti degli istinti sono in generale così delicati che non si conservano attraverso le epoche geologiche, e sarebbero in ogni caso vestigia slegate e di difficile interpretazione. Siccome per le ragioni anzidette non possiamo seguire il perfezionamento degli istinti negli antenati delle specie attuali, non ci resta che di osservare la fauna presente. Se è vero che gli istinti si sono sviluppati lentamente e gradatamente, dobbiamo aspettarci di trovarli negli organismi oggi viventi a gradi diversi di perfezione, perchè il progresso non si compie nelle singole specie nè in maniera eguale,

nè con eguale energia; ossia, al dire del Darwin, noi dobbiamo aspettarci di trovare nella natura, come nel caso delle strutture corporee, non già le reali gradazioni transitorie, per le quali fu raggiunto ogni istinto complesso, perchè queste si incontrerebbero soltanto negli antenati diretti di ogni specie; ma bensì qualche prova di queste gradazioni nelle linee collaterali della discendenza; od almeno ci sarà dato di dimostrare, che gradazioni di qualche sorta sono possibili. L'osservazione degli animali attuali giustifica pienamente questa nostra aspettazione. L'istinto del *Molothrus badius* di deporre uova nel nido di altre specie è meno perfetto che quello del *Molothrus bonariensis*, e quest'ultimo meno perfetto che quello del cucolo europeo. L'istinto delle formiche di fare schiavi è diversamente sviluppato in varie specie oggi viventi. Negli imenotteri, dall'istinto architettonico molto rozzo del pecchione (*Bombus*) si passa a quello più elevato della *Melipona domestica*, e da questo a quello maraviglioso dell'ape domestica. Così che il darwinismo ci conduce a queste importanti conclusioni intorno al presente soggetto: Le abitudini utili alla specie (che hanno sede nel sistema cerebro-spinale) furono conservate dall'elezione naturale e divennero istinti. Questi si perfezionarono a grado a grado, ed alcuni di essi raggiunsero una perfezione maravigliosa; ma in mezzo a questi portentosi istinti ne abbiamo altri meno perfetti, i quali segnano la via da quelli percorsa. Insieme cogli istinti sorsero e si svilupparono eziandio i mezzi materiali per attuarli. È adunque sempre l'elezione naturale, conseguenza della lotta per l'esistenza, che produce quegli effetti che prima si attribuivano ad una mente creatrice. Gli istinti differiscono dai comuni caratteri morfologici od anatomici soltanto perchè hanno una sede più nascosta; prescindendo da ciò, fra gli uni e gli altri esiste un completo parallelismo, perchè anche gli istinti, come si è detto, sono perfettibili, ed anch'essi vanno soggetti a variazioni, sono ereditarii, e possono essere dall'uomo modificati o soppressi negli animali domestici.

9. *La teoria darwiniana assegna alla specie umana il posto che si merita sia pe' suoi caratteri psichici come fisici.* — Il Darwin ha contribuito potentemente ad abbattere la barriera che il pregiudizio aveva eretta fra la vita psichica dell'uomo e quella degli animali, avendo prodotto numerosi argomenti per dimostrare, che mentre l'intelligenza della specie umana supera di

gran lunga quella degli esseri a lei sottoposti, non v'ha tuttavia nessuna differenza essenziale fra la prima e la seconda, laonde non è accettabile l'opinione di coloro che ai regni vegetale ed animale vogliono aggiungere il regno umano. A dimostrare questa tesi, valse non soltanto l'opera del Darwin sull'origine dell'uomo, ma eziandio quella sull'espressione dei sentimenti, dalla quale ultima si rileva che nell'uomo e negli animali regnano analoghi sentimenti e modi simili della loro espressione. Quanto ai caratteri fisici, nessuno omai ritiene, che possano giustificare una profonda separazione della specie umana dalle altre, e l'intrattenersi a lungo su questo soggetto sarebbe fare opera superflua, voler sfondare porte aperte. Nel mio discorso inaugurale, letto nell'Università di Padova li 21 nov. 1881 (pubbl. in questa *Rivista*), ho cercato di descrivere con alcune vive parole l'influenza della teoria darwiniana sull'indirizzo delle scienze che trattano dell'uomo, e mi permetto di riportare qui le poche linee cui alludo: « La specie umana, che tanto c'interessa, trova nella nuova dottrina delle inattese rivelazioni intorno alle sue origini ed al posto che occupa tra gli altri viventi. La più illuminata cosmogonia la fa sorgere tutta d'un pezzo per opera di un sommo Artefice, che la plasmò di creta e rese animata col proprio alito: uscita perfetta da cotanta mano, i suoi errori ed i suoi difetti costituiscono una decadenza dal primiero splendore, ed un retaggio fatale ed inescusabile; mentre d'altra parte le gesta virtuose non appariscono titoli di lode, perchè emanazioni di un perfettissimo autore. La teoria dell'evoluzione invece la fa nascere da umile stirpe, attraversare i secoli lottando per la propria esistenza, e giungere vincitrice di aspre battaglie all'epoca attuale, scusata ne' suoi falli dai modesti natali ed orgogliosa dei suoi trofei conquistati colle proprie forze. E ad avvalorare queste ultime vedute giungono due scienze giovani d'anni, ma ormai ricche di osservazioni, l'antropologia e la paleoetnologia, le quali appoggiate ai resti antichi dell'uomo ed agli antichi avanzi dell'arte e dell'industria, affermano che risalendo i tempi trascorsi noi troviamo la nostra specie vieppiù imperfetta nella sua organizzazione, e vieppiù inetta a signoreggiare le forze della natura e a convertirle in fattori di prosperità e di ricchezza. L'uomo ha pur troppo una storia assai incompleta: ma se noi lo seguiamo traverso le età del ferro, del bronzo e della pietra, e lo sorprendiamo nelle caverne, ignudo, rozzo di forme, antropofago, quasi

affatto inerme, in balìa delle belve e de' suoi simili, esposto alla fame ed alle inclemenze atmosferiche, appena più ingegnoso di ogni altro mammifero e dotato di una favella composta di semplici interjezioni e di voci onomatopeiche, e lo poniamo al confronto coll'uomo civile del presente; — possiamo andare superbi dei progressi che fece, ed esclamare con un grande poeta dell'antichità: « *Quantum mutatus ab illo!* » Dalle considerazioni che precedono risulta, che la teoria dell'evoluzione non offende la dignità umana, come troppo sovente è stato asserito; ma invece rialza nell'uomo l'alto sentimento di sè, perchè gli fa conoscere che è il fabbro dei proprii destini, anzi che il ludibrio di potenze arcane, come prima gli si insegnava per non urtare contro le vecchie tradizioni.

10. *La teoria darwiniana ci ha fatto conoscere con molti particolari le differenze sessuali secondarie, ed ha tentato di spiegarne l'origine coll'elezione sessuale.* — Questa elezione scaturisce non già dalla lotta per l'esistenza, ma da una lotta, ora cruenta ed ora incruenta, che ha luogo fra gli individui del medesimo sesso per la conquista dell'altro sesso, e quasi sempre fra i maschi pel possesso della femmina. Essa spiega l'origine di parecchie serie di caratteri, e cioè:

a) Degli organi che servono ai maschi come armi di offesa e di difesa, come le corna dei cervi, le zanne del cignale, lo sprone del gallo, ecc.;

b) Degli organi o qualità che servono come ornamenti, come i colori brillanti, le penne allungate, le caruncole, ecc.;

c) Degli atteggiamenti co'quali i maschi attirano l'attenzione della femmina, l'allettano e la corteggiano;

d) Degli organi co'quali i maschi possono tenere ferma la femmina durante l'accoppiamento. (Rare volte questi organi trovansi nella femmina anzi che nel maschio);

e) Degli apparecchi musicali, coi quali i maschi producono dei suoni grati alle femmine;

f) Degli odori penetranti che rendono facile ad uno dei due sessi di trovare l'altro.

L'elezione sessuale riposa su osservazioni esatte. La lotta cruenta fra i maschi di molte specie è un fatto positivo. La concorrenza tra i maschi col mezzo degli atteggiamenti, mettendo in mostra la bellezza e facendo sentire il canto, non può del

pari essere posta in dubbio, fornendone prove evidentissime la classe degli uccelli; nè alcuno può negare che certi apparecchi, coi quali il maschio tiene la femmina durante la copula, sieno utili. Infine, molte osservazioni provano che alle femmine non ogni maschio è egualmente simpatico, e che quindi, quando possano farlo, fra molti ne scelgono uno. Questi ed altri simili fatti sono la base, su cui poggia l'elezione sessuale, la quale non ha mai agito isolatamente, ma in concorso coll'elezione naturale, e prendendo le mosse da preesistenti caratteri morfologici. Questo modo di vedere, malgrado le obbjezioni sorte contro di esso, non può essere respinto se non da chi sappia spiegare meglio l'origine dei caratteri suaccennati, o sia disposto a rinunciare per ora ad una spiegazione dei medesimi.

11. *Il* Darwin *ha contribuito a dimostrare la grande influenza che esercitano sulla natura i piccoli animali.* — La verità di quest'asserzione apparisce già da quanto fu detto intorno ai rapporti biologici che esistono fra gli organismi, ed altre molte considerazioni potrebbero farsi per avvalorarla. Il Darwin ha portato in campo due nuovi argomenti, l'uno coi suoi studii sui banchi madreporici, l'altro colla sua opera sulla terra vegetale. Quanto al primo, è fuori di dubbio che animali di piccola statura e di struttura delicatissima, come sono appunto i polipi, hanno contribuito alla formazione di molte isole, e in certi mari raggiungono coi loro banchi una vasta estensione a breve profondità sotto il livello dell'acqua, così che rendono pericolosa la navigazione. Quanto alla terra vegetale, nessuno pensa che animali così umili e spregiati, come sono i lombrici, producano quella zolla di terra che l'agricoltore solca coll'aratro e da cui l'agricoltura trae quelle frugi che sono il nostro principale alimento. Eppure il Darwin ha provato che questi vermi ingollano la terra che li circonda, la triturano nel loro interno, la modificano nella sua composizione, e poi la vuotano all'esterno sminuzzata e concimata, e quindi atta alla nutrizione di quelle piante che rendono possibile la convivenza degli uomini.

II.

Anatomia comparata.

La benefica influenza della teoria darwiniana si è estesa anche all'anatomia comparata, a questa scienza ancora giovane ed emi-

nentemente sintetica, e che trova nella teoria anzidetta il suo necessario complemento. Non si può oggi trattare, con larghezza di vedute, nessun argomento di questo genere senza ricorrere agli effetti dell'elezione naturale ed alla parentela fra gli animali, e prova ne sia che uno dei migliori trattati di anatomia comparata, quello del Gegenbaur, si appoggia alla dottrina del Darwin. Alle vaghe asserzioni ed alle sonore frasi dell'antica scuola si vanno ora sostituendo i concetti chiari e precisi, che scaturiscono dal nuovo indirizzo di questa disciplina. Per dimostrare tale asserto, è d'uopo entrare in qualche particolare.

1. *La teoria darwiniana dà una spiegazione plausibile dei tipi dell'organizzazione.* — È un fatto da lungo tempo conosciuto, ed al quale già il Cuvier avea rivolta tutta la sua attenzione, che gli organi omologhi sono costruiti sopra un medesimo stampo o tipo, o meglio, hanno una struttura fondamentale simile, sebbene nei varii animali siano conformati assai diversamente nelle parti secondarie. Un esempio molto evidente ci forniscono gli arti, tanto i toracici, quanto gli addominali, studiati nella loro ossatura. Osserviamo i primi. Essi sono in tutti i Vertebrati, ne' quali esistono, appesi ad una cinta scapolare, e si compongono di tre porzioni principali, che sono una superiore sempre formata da un unico osso, cui fa seguito una di mezzo formata più o meno evidentemente di due ossa, e che alla sua volta è seguita da più serie di ossa brevi che nel loro insieme costituiscono la mano o il piede. Malgrado questa uniformità di tipo, gli arti anteriori dei Vertebrati hanno diverso aspetto e funzione molto diversa, così che ora diconsi braccia, come nell'uomo e nelle scimmie, e servono a prendere e portare degli oggetti ed al rampicare; ora pinne, come nei cetacei e nei pesci, e servono al nuoto; ora ali, come nei pipistrelli e negli uccelli, e servono al volo; ora gambe, come nei mammiferi quadrupedi, in molti rettili e negli anfibi, e servono al cammino. Di questi tipi l'anatomia comparata ne conosce moltissimi nei varii sistemi organici, ed anzi il rintracciarli è uno de' suoi cómpiti più importanti. Ma una buona spiegazione di essi non può essere data da chi respinge la teoria darwiniana, poichè non può dirsi plausibile l'opinione di coloro, i quali asseriscono che questi tipi rappresentano gli schemi che il Creatore si è costruito nella sua mente, quando era intento alla creazione degli esseri orga-

nici. Con tale asserto si manca di riverenza all'Ente supremo, giacchè soltanto una mente limitata come quella dell'uomo ha bisogno di schemi per soccorrere la sua memoria. Nè è migliore la spiegazione di coloro, fra i quali cito il Bianconi, che ricorrono alla frase *necessità meccanica*, colla quale affermano una verità da tutti riconosciuta, che cioè quella struttura è adattata alle funzioni che deve compiere, ma lasciano aperto il quesito intorno all'autore della struttura medesima. La teoria darwiniana spiega questi tipi in modo semplice ed evidente, considerandoli come effetti della parentela, ossia come una conseguenza della ereditarietà dei caratteri. Con altre parole, tutti i Vertebrati essendo discesi da un unico progenitore, la struttura fondamentale di questo si è conservata nell'intera serie, i membri della quale sono quindi conformati similmente nelle parti essenziali di tutti gli apparecchi, anche quando questi abbiano nel corso dei tempi assunte funzioni diverse dalle primitive.

2. *Il* Darwin *ha dimostrato che anche i caratteri anatomici sono soggetti a variazioni.* — È merito del Cuvier di aver fatto conoscere l'importanza di questi caratteri per la siste matica, ma i suoi successori l'hanno esagerata, perchè ritenevano che i caratteri medesimi fossero invariabili o pressochè tali. Ma ora possiamo dimostrare il contrario, tanto negli animali allo stato di natura, come e principalmente negli animali domestici. Quanto ai primi, gli anatomici finora non hanno studiato come meritava la variabilità degli organi interni; tuttavia possiamo citare alcune ricerche del Lubbock, il quale ha trovato che nel principale filamento nervoso del *Coccus* esiste una variabilità paragonabile alle irregolari biforcazioni del tronco di un albero, ed ha eziandio osservato, che nelle larve di alcuni insetti i muscoli sono tutt'altro che uniformi. Prove assai più numerose sono state raccolte negli animali domestici. Così nel majale vediamo variare nelle diverse razze la forma e lo sviluppo dei denti, la forma del capo e la capacità cranica, il numero delle vertebre e delle coste, e perfino la lunghezza delle intestina. Le pecore mostrano nella durata media dei loro periodi di gestazione delle notevoli differenze a seconda della razza cui appartengono. Lo studio dei caratteri osteologici dei conigli e dei polli ha dimostrato, che molte ossa variano in modo evidente nelle diverse razze di una medesima specie, e perfino entro i limiti di una

stessa razza. Da questi esempi, e da molti altri che potrebbero citarsi, risulta che nemmeno i caratteri anatomici sono invariabili, per cui se i soli caratteri invariabili fossero importanti, come da taluno è stato asserito, non esisterebbero punto caratteri importanti od essenziali, perchè di invariabili la biologia non ne conosce. La variabilità, del resto, degli organi interni, se era poco nota nell'anatomia degli animali, non era sconosciuta nell'anatomia umana, poichè già i celebri nostri antichi scrittori vi accennano, sebbene soltanto per incidenza, e senza comprenderne l'interesse che oggi ha destato.

3. *La conoscenza della correlazione delle parti è una conquista della teoria dell'evoluzione.* — Se in un organismo varia una parte, variano spesso anche altre parti, che perciò diconsi correlative. Queste correlazioni sono per noi di molto interesse, giacchè devesi a loro attribuire il fatto che le varietà e le specie di animali e di piante non differiscono che raramente o mai in un carattere soltanto. Citerò alcuni esempi. Le parti omologhe tendono a variare nel medesimo modo: così la parte destra e la parte sinistra del corpo, oppure gli arti toracici e gli arti pelvici e perfino la mandibola, che rappresenta un terzo pajo di arti. Esiste una certa correlazione anche nei colori; così nella specie umana i capelli neri si associano generalmente ad occhi castagni, i capelli biondi ad occhi grigi od azzurri. V'ha pure una evidente correlazione fra i diversi prodotti integumentali, per la quale le corna multiple ed ampiamente sviluppate sono sovente accompagnate da vello lungo e grossolano, ed i cavalli a peli e criniera imperfetti mostrano un debole sviluppo degli zoccoli. Del pari esiste un nesso manifesto fra gli organi sessuali essenziali ed i secondari, così che l'uomo evirato prima della pubertà non mette la barba e conserva una voce puerile o femminile, ed i cervi maschi castrati persistono nello stato cornuto od inerme, in cui si trovavano all'epoca della castrazione. E perfino fra gli organi di sistemi diversi si è osservato una correlazione, ad esempio fra i muscoli e le ossa. È al presente impossibile spiegare tutti i singoli fatti della correlazione dei caratteri; la teoria dell'evoluzione ha però il merito di averli raccolti ed ordinati con diligenza, lasciando all'avvenire l'ultima parola su questo difficile argomento.

4. *La teoria darwiniana ci dà la ragione dell'esistenza di organi rudimentali.* — Tanto nel regno vegetale che nell'animale esistono degli organi rudimentali, i quali sono incapaci a compiere una qualsiasi funzione, e la cui presenza è inesplicabile pei propugnatori della teoria della creazione. Su di essi chiamò l'attenzione il Darwin nella sua opera sull'origine delle specie, dove li paragona alle lettere di una parola, che si conservano nel compitare, ma non vengono pronunciate, le quali tuttavia ci guidano nella ricerca della sua etimologia. Io ne trattai più tardi diffusamente in ordine all'origine dell'uomo, e più tardi ancora ne parlò l'Haeckel, il quale è tanto persuaso della loro importanza che dice: « Se noi null'altro sapessimo dei fenomeni di sviluppo, dovremmo solamente in considerazione dei caratteri rudimentali ritenere per vera la teoria della trasformazione delle specie ». Gli organi rudimentali sono assai frequenti negli embrioni, e spesso scompariscono poi affatto negli animali adulti; così osservansi dei denti nei feti delle balene, ed i nostri vitelli, prima di nascere, possiedono dei denti nell'intermascellare che non perforano mai le gengive. Alcuni organi rudimentali sono proprii ad un solo sesso; ad esempio nell'uomo le mammelle e l'utero rudimentale, che non compiono nessun uffizio. Altri rinvengonsi, sì nell'uomo che negli animali, negli adulti di ambedue i sessi; citerò la piega semilunare dell'occhio e la porzione coccigea della colonna vertebrale dell'uomo, gli occhi della talpa, l'ovario destro degli uccelli ed il polmone sinistro dei serpenti. La teoria dell'evoluzione considera gli organi rudimentali come organi che erano una volta bene sviluppati, e che ora, per difetto di uso, vanno scomparendo. Che il difetto di uso possa condurre a cotali risultati, ce lo insegnano, oltre molti altri fatti, alcune recenti interessantissime osservazioni sui Crostacei. L'*Ethusa granulata* cioè, quando vive nelle acque poco profonde, ha tanto gli occhi, come i loro peduncoli bene sviluppati; ma quando vive in acque profonde, per esempio di 300 a 400 metri, possiede bensì i peduncoli, ma mancano gli occhi, i quali sono sostituiti da concrezioni calcaree. E quando vive a profondità anco maggiori, per esempio di 1000 e più metri, mancano pure gli occhi, ed i peduncoli sono diventati immobili e terminano in un rostro acuto. Nella famiglia degli Astaci esistono generalmente occhi picciuolati; ma nell'*Astacus pellucidus*, che è cavernicolo, gli occhi mancano, e tuttavia esistono due deboli

peduncoli oculari. Da che si deve concludere, che dove gli occhi sono inutili, scompariscono, ed i peduncoli stessi si rendono rudimentali e finiscono essi pure collo scomparire.

5. *Le anomalie trovano una spiegazione nella teoria darwiniana.* — L'anatomia umana tiene conto da lungo tempo dei caratteri anomali, i quali devono essere conosciuti dal medico e più ancora dal chirurgo; la zootomia invece ha incominciato soltanto in questi ultimi decenni a rivolgervi l'attenzione, dopo che la teoria darwiniana ne ha fatto conoscere l'interesse scientifico. Alcune anomalie devono dirsi semplicemente casuali, perchè determinate dall'azione di corpi stranieri sul feto, sia per urto esterno o per pressione interna; di altre la causa è affatto ignota; di altre ancora si può trovare la causa nella ereditarietà dei caratteri. Queste ultime sono per noi importanti, perchè costituiscono una prova della parentela che esiste fra animali talvolta molto diversi, e per conseguenza confermano la teoria dell'evoluzione. Queste anomalie vanno soggette alla seguente legge: Quando un organo od una parte qualsiasi devia dalla sua struttura normale, tale deviazione si compie in guisa da rappresentare lo stato normale di altri organismi. Citerò alcuni esempi. L'utero della donna è semplice; ma talvolta, per anomalia, lo si vede bicorne come è normalmente nei carnivori, e può essere perfino bipartito, come si rinviene normalmente nel genere *Cavia.* Del pari nell'uomo, il cuore può essere bifido come nei cetacei o mancante delle valvole eustachiane come nei solipedi, e può perfino avere i caratteri del cuore dei rettili, p. e. dei chelonii. Sempre nella specie umana, l'osso intermascellare può rimanere distinto durante tutta la vita, fenomeno abbastanza frequente secondo le osservazioni del dott. Moschen e mie, precisamente come si osserva normalmente negli altri mammiferi. Ed intorno all'osso malare il Garbiglietti, autorità certamente non sospetta di tenerezza per la teoria darwiniana, dice quanto segue: « Le varie anomalie, cui nell'uomo va soggetto l'osso zigomatico, trovano tutte il loro riscontro nello stato normale degli animali a vertebre; così la deficienza totale di quell'osso, che qualche rara volta fu osservata nell'uomo, viene rappresentata dallo stato normale dei pangolini, i quali ne sono onninamente privi; medesimamente, il trovarsi il malare nell'uomo ridotto a estreme proporzioni ed affatto rudimentale, connesso solamente coll'estre-

mità posteriore dell'osso mascellare superiore, nè raggiungendo mai l'apofisi zigomatica del temporale, ella è tale disposizione anatomica che collima perfettamente con quella propria dei formichieri, dei musaragni, dei centeni, degli echinopi e di altri pochi mammati ». Molti esempi ancora potrebbero citarsi a sostegno del nostro asserto, ma questi sono sufficienti all'illustrazione della legge sopra menzionata. La teoria darwiniana spiega questo fenomeno in modo semplice e naturale, considerandolo come un effetto della stretta parentela, da cui sono vincolati gli animali di un medesimo gruppo, ossia assegnandogli un posto nella grande classe dei fenomeni atavici.

III.

Fisiologia comparata.

Anche nella fisiologia dell'uomo e degli animali molti argomenti sono stati rischiarati della teoria dell'evoluzione, come risulta dalle considerazioni che seguono:

1. *Gli organi possono mutare funzione per effetto della elezione naturale.* — Questo mutamento di funzione è un fenomeno assai singolare, e di cui finora pochissimi naturalisti si sono occupati. Il Darwin stesso l'ha trascurato, ed appena per incidenza ne fa qualche cenno nelle sue opere. Eppure, questo fenomeno è atto quanto altri mai a dimostrare la potenza della elezione naturale, e conduce oltre ciò alla conclusione, che la funzione di un organo vale poco per stabilire le sue omologie, e non ha che un valore sistematico affatto secondario. Così nei crostacei le zampe subiscono diversi mutamenti di funzione, divenendo atte ora alla masticazione (piedi-mascelle), ora servendo da organi accessorii della respirazione col portare le branchie, ed ora prestandosi a scopo di riproduzione coll'albergare le uova o col mutarsi in organi copulativi. Le mandibole degli aracnidi hanno cambiato posto negli insetti, si sono portate dalla faccia inferiore del corpo alla superiore, ed hanno mutato eziandio funzione, perchè da organi atti alla presa ed all'inoculazione del veleno sono diventati organi tattili sensibilissimi. Negli imenotteri è molto probabile che l'apparecchio inoculatore del veleno, di cui sono fornite le femmine degli aculeati, sia l'ovopositore trasformato degli imenotteri entomofagi e fitofagi. I polmoni dei

vertebrati non erano in origine che organi idrostatici, e tali si conservano ancora oggidì nei pesci, dove costituiscono il natatoio, generalmente semplice, rare volte doppio. La coda dei mammiferi ora è rudimentale e non ha funzione veruna, come nell'uomo; ora serve di sostegno al corpo durante il riposo, come nel canguro; ora è un organo di presa atto a rampicare, come in alcune scimmie; ora è un organo tattile, come pure in alcune scimmie; ora serve al nuoto, come nei pinnipedi, nel castoro e nei cetacei; ora finalmente è un vero cacciamosche, come nei ruminanti e nei solipedi. Molti altri esempi potrebbero citarsi, anche prescindendo dalle opinioni alcuni anni fa esposte su questo soggetto dal Dohrn, le quali meritano di essere confermate da ulteriori studi.

2. *Il* Darwin *ed i suoi seguaci hanno studiato le leggi che governano la ereditarietà dei caratteri.* — Che i caratteri sieno ereditarii, lo si sa da tempo immemorabile, e prova ne sia l'elezione artificiale che, almeno inconsciamente, l'uomo ha praticato anche in epoche remotissime. Malgrado ciò, le leggi, secondo le quali agisce questo principio, sono rimaste in gran parte sconosciute, ed è merito della teoria dell'evoluzione l'aver indotto gli scienziati ad investigarle. Le due leggi fondamentali della ereditarietà sono le seguenti:

a) Tutti i caratteri dei genitori hanno senza eccezione, la tendenza di ripresentarsi nei figli.

b) L'intensità di questa tendenza è tanto maggiore, quanto più il carattere ha potuto radicarsi nell'organismo dei genitori, cioè quanto più ha potuto agire come elemento modificatore sugli altri organi del corpo, ed ha contratto con essi dei rapporti di mutua dipendenza.

Le altre leggi conosciute sono le seguenti:

c) I caratteri appariscono nei figli in quella parte del corpo, sia esterna od interna, in cui apparvero negli antenati. L'Haeckel chiamò questa la «legge della ereditarietà omotopa».

d) I caratteri appariscono nei figli in quella stessa età, in cui sono apparsi negli antenati. L'Haeckel chiamò questa la «legge dell'ereditarietà omocrona». Giova però osservare, che v'ha una tendenza ad anticipare l'epoca nei discendenti, la quale differenza riesce notevole ed importante, quando si tratta di discendenti che sono separati dal loro progenitore da una lunga serie di generazioni.

e) Alcuni caratteri sono limitati ad un solo sesso, e cioè i caratteri sessuali, di modo che il maschio trasmette ai suoi figli maschi i caratteri essenziali e secondari del proprio sesso, e la femmina fa altrettanto pei discendenti femminili.

f) Nella riproduzione incrociata degli animali unisessuali i caratteri dei due sessi generalmente si sommano e si temperano a vicenda. Se sono omogenei si fondono insieme e si sommano; se sono eterogenei, hanno un'azione vicendevole temperante, cosicchè si ha un risultato intermedio. Ma vi sono dei caratteri che non si fondono insieme con altri, per dare un risultato intermedio; in tale caso comparisce nei discendenti il carattere prevalente, e l'altro rimane soppresso, oppure vi appariscono ambedue in regioni diverse del corpo dei figli.

g) Alcuni caratteri sono trasmessi allo stato latente, così che non appariscono in una o parecchie generazioni, e si rendono manifesti nelle successive. I fenomeni di questo genere costituiscono l'« atavismo ».

h) Ogni individuo assume durante il suo sviluppo i caratteri di tutti i suoi antenati in ordine genealogico, sebbene in modo riassuntivo ed accelerato, ossia l'ontogenesi è una filogenesi accorciata e modificata dell'elezione naturale. Ritorneremo su ciò.

i) Si è cercato di esprimere la somma delle qualità trasmissibili da un riproduttore con una formula matematica, a trovare la quale hanno contribuito il Mantegazza, il Morselli ed il Lemoigne. Sia R questa somma, p le qualità ereditate dal padre, p' quelle della madre, at le ataviche paterne, at' le ataviche materne, acq quelle acquisite dal riproduttore dopo la nascita, e si avrà la formula seguente:

$$R = (mp + n\,at) + (m'p' + n'\,at') + x\,acq,$$

essendo

$$m + n + m' + n' + x = 100.$$

Il lato pratico di questa formula è spiegato dal Lemoigne. « Resta a vedere, egli dice, in quali proporzioni l'atavismo paterno e materno potrà entrare in combinazione colle qualità individuali, p e p', di ciascuno dei due parenti. Anche in questo noi vediamo ammissibili tutte le possibilità; e, per verità, ci sembra inconcusso che in certi casi la ereditarietà prevalente paterna possa mascherare quella materna, nonchè l'atavismo procedente dai due parenti; in altri casi l'atavismo materno, per esempio, abbia la preminenza; in altri le qualità individuali della madre, ecc.; e

finalmente, in altri casi, due o tre di questi fattori si diano la mano per combattere gli altri ». In ogni modo possiamo asserire, che la formula sopra esposta ci dà una spiegazione della diversità dei figli generati dai medesimi genitori, sia a più riprese, sia in un parto solo.

3. *Il* Darwin *ha cercato di spiegare colla Pangenesi tutti i fatti che si riferiscono alla riproduzione degli organismi ed alla rigenerazione delle loro parti.* — Questa così detta ipotesi provvisoria è destinata a riunire sotto un unico punto di vista i diversi modi di riproduzione, la rigenerazione delle parti amputate, gli ibridi d'innesto, l'azione diretta dell'elemento maschile sul femminile, lo sviluppo, l'indipendenza funzionale degli elementi ossia delle unità del corpo, la variabilità, la ereditarietà e l'atavismo. Si ammette generalmente che le cellule od unità del corpo si propaghino per divisione spontanea e proliferazione, conservando la stessa natura e trasformandosi da ultimo nei varii tessuti e sostanze del corpo. Ma oltre tale maniera di moltiplicazione, il Darwin suppone che le unità emettano dei minutissimi granuli, che sono dispersi in tutto l'organismo, e che, quando hanno ricevuto una sufficiente nutrizione si moltiplicano per divisione e si sviluppano da ultimo in cellule simili a quelle da cui derivano; questi granuli chiamansi gemmule. Esse sono in alcune specie disseminate nell'intero organismo, perchè altrimenti non si potrebbe spiegare, come una piccola e qualsiasi porzione di idra sia capace di riprodurre l'intero animale, oppure come ogni minuto frammento di una foglia di *Begonia* possa produrre l'intera pianta; ma negli organismi superiori esse sono raccolte negli elementi sessuali, dove nella prossima generazione si sviluppano per dar luogo ad un nuovo essere, oppure si trasmettono alle future generazioni in uno stato dormente e si sviluppano più tardi. Il loro sviluppo dipende dalla unione con altre gemmule parzialmente sviluppate che le precedono nel corso regolare della crescenza, nell'istesso modo che il contenuto dei tubi pollinici penetra nell'ovulo e determina lo sviluppo dell'embrione. È anche supposto che le gemmule sieno emesse da ciascuna cellula non solo allo stato adulto, ma in ogni stadio di sviluppo dell'organismo. Infine il Darwin immagina che nel loro stato dormente le gemmule sentano le une per le altre una mutua affinità, dal che risulta la loro aggregazione in gemme od ele-

menti sessuali; per cui non sono punto gli elementi riproduttivi, nè le gemme che producono i nuovi organismi, ma le cellule od unità stesse dell'intero corpo. Il Darwin ha sentito il bisogno, ed a ragione, di dare un'illustrazione, la più semplice possibile, della sua ipotesi. « Se, egli dice, un Protozoario, come appare al microscopio, risulta composto di una piccola quantità di materia omogenea, gelatinosa, una minuta particella o gemmula, emanata da un punto qualunque di tale massa e nutrita in circostanze favorevoli, dovrà naturalmente riprodurre il tutto; ma se la superficie superiore od inferiore differiscono nella struttura dalla parte centrale, tutte queste tre parti dovranno emettere gemmule, le quali, riunite per mutua affinità, formano delle gemme o gli elementi sessuali, o produrranno da ultimo un organismo simile. La stessa idea può applicarsi ad un animale superiore, soltanto conviene pensare all'emissione di migliaia di gemmule dalle differenti parti del corpo in ogni stadio di sviluppo, queste gemmule sviluppandosi da cellule preesistenti nel dovuto ordine di successione ». Senza alcun dubbio, questa ipotesi ha dei punti oscuri, ed io ne ho fatto conoscere alcuni nel mio libro: *La teoria di Darwin criticamente esposta.* (Milano 1880). Tuttavia essa è un lodevole tentativo di raccogliere sotto un unico punto di vista una serie di fenomeni fisiologici, che oggi appariscono più o meno slegati.

4. *Il* Darwin *ha cercato di dimostrare che le nozze consanguinee portano effetti dannosi.* — Le sue conclusioni sono dedotte principalmente dagli sperimenti e dalle osservazioni che ha fatto sulle piante, come in seguito vedremo; io voglio qui esaminare quali prove forniscano gli animali in favore di questa tesi fisiologica. Se negli animali l'autofecondazione non si compiesse mai o quasi mai, ciò proverebbe che l'elezione naturale cerca di impedirla perchè dannosa. Ora, molti animali sono di sesso separato, e quindi l'autofecondazione non può avvenire. Tra gli animali ermafroditi, la maggior parte sono insufficienti od eterogami, ossia non possono riprodursi senza accoppiamento, e quindi senza incrocio. L'autofecondazione in questi animali è resa impossibile dalla stessa struttura degli organi sessuali, le cui ghiandole essenziali sono talvolta riposte in parti fra loro assai lontane del corpo, e mettono all'esterno per mezzo di aperture molto distanti l'una dall'altra. Ma vi sono degli erma-

froditi, nei quali l'autofecondazione potrebbe avvenire, se l' elezione naturale non la impedisse col renderli dicogami. Se non erro, sono stato il primo che ho parlato di animali dicogami, dei quali ripeterò qui qualche esempio E citerò tra i vermi i Cestodi, nelle cui proglottidi i prodotti sessuali non toccano la maturità allo stesso tempo. Avviene invece che prima maturano gli organi sessuali maschili, e più tardi i femminili, da che segue che una data proglottide non può fecondare sè stessa, ma può invece fecondare le uova di quelle proglottidi che nella forma strobilacea la seguono. Cotali animali, per adoperare due termini già applicati ai vegetali, sarebbero dicogami e proterandri. Altri esempi di dicogamia si rinvengono nei Molluschi, tanto fra i Gasteropodi, come fra i Lamellibranchi, forse questo fenomeno è tra gli animali più frequente che non si creda. Se l'autofecondazione è dannosa, devesi concludere che lo siano, sebbene in grado minore, anche le nozze consanguinee, illazione che è avvalorata dell'esperienza fatta sull'uomo e sugli animali domestici. Quanto all'uomo, la maggior parte dei medici è di questo parere, ed in accordo con esso trovasi la legislazione sui matrimonii di tutti i popoli civili. Relativamente agli animali domestici, il Darwin dice: « Attinsi informazioni da molti allevatori, e non rinvenni fino ad oggi uno solo che non fosse profondamente convinto, che un incrociamento occasionale con un' altra famiglia della medesima sotto-varietà, non sia assolutamente necessario ». Ed io mi convinsi nei congressi degli allevatori del bestiame, che anche in Italia predomina fra gli allevatori stessi e fra i veterinari l'idea, che le nozze consanguinee lungamente continuate sono dannose, prescindendo affatto dalla ereditarietà delle malattie. Il Darwin non si contenta di constatare gli effetti dannosi delle nozze consanguinee ed i vantaggi dell'incrocio, ma ha cercato anche di subordinare questo fatto ad una legge più generale, a quella cioè che un leggiero cambiamento delle condizioni di vita torna utile agli organismi. Infatti molti medici pensano che il cambiamento dell'abitazione giovi ai convalescenti; i castaldi sono persuasi che un cambiamento di pascolo riesca di grande vantaggio ai loro bovini; e gli agricoltori sanno che si ottengono ottimi risultati dal traslocamento in altri e differenti terreni dei semi, dei tuberi, delle cipolle e dei polloni. Siccome nell'incrocio il germe è leggermente modificato da nuove forze, se ne ottengono i vantaggi della esposizione a nuove con-

dizioni di vita, e le nozze consanguinee sono dannose, perchè sul germe agisce un maschio di costituzione quasi identica.

5. *La teoria darwiniana spiega i fenomeni dello sviluppo degli animali.* — Tutti sanno che gli animali non si formano di primo acchito coi loro caratteri definitivi, ma percorrono una serie di cambiamenti ora più ed ora meno profondi prima di raggiungerli, come ne fanno fede tutti gli animali, e principalmente quelli soggetti a metamorfosi o metagenesi. Noi siamo tanto abituati a cotesto andamento delle cose, che non vi pensiamo nemmeno; ma è però legittima la domanda: perchè questo sviluppo? Come il Creatore, secondo la *Genesi*, con un *fiat* ha messo al mondo i primi animali, poteva creare anche in seguito ogni singolo individuo bello ed adulto, senza procurargli la noia di nascere e di percorrere con patimenti e con spreco di vita una lunga serie di mutamenti. Ma v'ha di più. Gli animali nel loro sviluppo partono da forme assai basse, assumono poi quelle di animali vieppiù elevati, finchè raggiungono la loro propria. Per dare un esempio molto semplice, la rana, allo stato di girino, è caudata come i tritoni che le sono sottoposti nella scala zoologica. E come gli organi esterni, così anche gli interni percorrono una determinata serie di mutamenti prima di assumere la loro forma caratteristica. Così il cuore dei mammiferi è dapprima un semplice sacco, come quello di alcuni molluschi inferiori; poi si curva ad S e si divide in due cavità come quello dei pesci; più tardi ancora assume la composizione di quello degli anfibi, e solo da ultimo diventa cuore di mammifero.

La teoria dell'evoluzione può dare una soddisfacente spiegazione dello sviluppo, anche senza ricorrere all'ipotesi della pangenesi, di cui sopra venne fatto cenno. Supponiamo che la specie *D* sia discesa dalla specie *C*, e *C* dalla specie *B*, e la specie *B* dalla specie *A*. Gli individui della specie *D* non nasceranno direttamente coi loro proprii caratteri, perchè i caratteri di *A*, *B* e *C*, pel principio della ereditarietà, cercheranno pure di apparire in quegli individui. E per la legge della ereditarietà in epoche corrispondenti, i primi caratteri ad apparire saranno quelli di *A*, poi quelli di *B*, poi quelli di *C*, ed infine quelli della forma perfetta *D*. Con altre parole, l'individuo dovrà svilupparsi, ossia percorrere quegli stadi che ha attraversato la specie nel corso dei secoli. Senonchè tutto questo processo di sviluppo non potrà

essere utile all'individuo, che tende alla precocità, e quindi la elezione naturale l'avrà accelerato, ed in alcune parti soppresso o almeno modificato. Se così non fosse, l'ontogenesi sarebbe una immagine perfetta della filogenesi. Invece, per gli effetti della elezione naturale, l'ontogenesi può dirsi una filogenesi accelerata e nei varii gruppi di animali diversamente modificata.

6. *Il* Darwin *ha sparso molta luce sopra parecchi fenomeni di fisiologia del sistema nervoso.* — Egli ha studiato di proposito l'essenza dei sentimenti, tanto nell'uomo come negli animali, ed ha trovato che la loro espressione si compie nell'uno e negli altri in modo analogo, e cioè secondo tre principii che sono i seguenti. Il primo è quello delle abitudini associate di cui l'una chiama l'altra, anche se questa non fosse più utile. Quando, ad esempio, un cane vuole accovacciarsi sulla soglia, sul fieno o su altre simili sostanze, gira intorno a sè stesso per farsi un letto; altrettanto lo si vede fare talvolta sopra un terrazzo, dove questo movimento non raggiunge lo scopo. Il secondo principio è quello del contrasto; ossia per sentimenti opposti eseguiamo movimenti opposti. Così nella gioia il nostro corpo è portato eretto, alta la testa ed aperti gli occhi; il muscolo frontale si contrae alquanto e le sopracciglia si rendono liscie; tutta questa espressione è l'opposto di quella di un uomo, che si trovi sotto il peso di una preoccupazione o di un'amarezza. E così ancora un gatto che si atteggia al combattimento tiene disteso il corpo, la sua coda si muove in senso orizzontale, il pelo non è eretto, le orecchie sono gettate indietro, la bocca s'apre, si sollevano le labbra per mostrare i denti ed una zampa si porta in avanti colle unghie sguainate; mentre il gatto, che nutre sentimenti benevoli, inarca leggermente il dorso, per cui il suo pelo apparisce sollevato ma non rigido, la coda e le orecchie sono erette, la bocca è chiusa e le unghie sono ritratte. Il terzo principio riposa sull'azione diretta del sistema nervoso, indipendentemente dalla volontà ed in parte anche dall'abitudine. Così, tanto l'uomo quanto gli animali tremano dallo spavento, e tanto nell'uno come in alcuni degli altri si è osservato il battere dei denti sotto la azione di un forte dolore. Alcuni fenomeni appartenenti a questa categoria sono spiegati dall'autore colla supposizione, che la corrente nervosa si scarichi facilmente nelle vie spesso percorse, ad esempio, nei nervi regolatori della respirazione e dei movimenti

del cuore, e sebbene quest'ipotesi non discenda nel fondo della questione, tuttavia allo stato attuale delle nostre conoscenze intorno alla fisiologia del sistema nervoso, chiarisce alcuni fatti ovvii, ad esempio, quello degli accelerati movimenti cardiaci e respiratorii tutte le volte che il cervello è sopreccitato.

Il Darwin ha anche cercato di dare una spiegazione del rossore. Siccome le parti che vi vanno soggette sono quasi esclusivamente quelle che trovansi esposte alla vista altrui, egli crede che noi concentriamo su di esse vivamente la nostra attenzione quando alcuno ci muove rimprovero per un atto indelicato, per un errore di etichetta, o per qualsiasi fallo commesso, oppure ci loda per le nostre qualità fisiche o morali. Tale attenzione modifica la circolazione sanguigna nelle parti predette, facendo rilassare le pareti delle minute arterie, che quindi si riempiono di sangue e dànno alla faccia e alle parti che le son vicine un vivo color rosso. Questa teoria merita però di essere accolta con molta riserva, perchè non è dimostrato sufficientemente che l'attenzione rivolta ad una data parte del nostro corpo modifichi in essa la circolazione; dippiù, non è nemmeno certo che noi lodati o biasimati da persona stimata, rivolgiamo l'attenzione alla nostra faccia e certamente non la rivolgiamo al collo ed alle orecchie che pure si coprono di rossore. Il fenomeno deve essere subordinato al fatto generale, che il sangue affluisce facilmente alla testa, sia in seguito a fatiche fisiche o mentali prolungate; sia per effetto di cibi abbondanti o di bevande alcooliche o di elevata temperatura o perfino di freddo eccessivo: sia come una conseguenza degli eccitamenti dell'animo, come, ad esempio, nella collera. A quest'ultima categoria appartengono le cause producenti il rossore, il quale non è mai scompagnato da un turbamento più o meno manifesto del nostro spirito. Si diventa rossi per la collera; ma il coloramento della faccia in tale stato è molto più intenso che nel rossore propriamente detto, il quale è determinato da una irritazione molto minore del sistema nervoso centrale. La facilità del capo di essere irrorato da un'abbondante corrente sanguigna dipende dal grande calibro delle sue arterie, e questo sta probabilmente in rapporto colla posizione capovolta del feto entro l'utero. Comunque siasi, il fenomeno del rossore attende ancora una plausibile spiegazione.

IV.

Botanica sistematica, Anatomia e Fisiologia delle piante.

I lavori del Darwin intorno alle piante sono intrecciati di considerazioni di sistematica, di anatomia e di fisiologia, laonde ne tratterò qui, sotto quest'unica rubrica. Parlando dell'influenza che ha avuto la teoria darwiniana sulle scienze che studiano l'uomo e gli animali, ho citato alcuni effetti di essa, i quali devono essere estesi anche alle discipline che trattano dei vegetali. Qui esporrò alcuni risultati conseguiti dal Darwin collo studio dei vegetali, risultati o nuovi o confermanti quelli già menzionati nelle linee precedenti.

1. *La teoria darwiniana dà una spiegazione delle piante rampicanti.* — Il Darwin ritiene che le piante diventino rampicanti per arrivare alla luce ed esporre una grande superficie delle loro foglie alla di lei azione ed a quella dell'aria libera. L'elezione naturale, di cui si potrebbe dire metaforicamente che ha molto ingegno inventivo, ha saputo giungere a questa meta per vie diverse. Infatti, vi sono delle piante rampicanti, così dette volubili, le quali si attorcono intorno ad un sostegno e non sono aiutate da nessun altro movimento, come, ad esempio, il luppolo; io ho visto nelle selve molto fitte e giovani perfino dei pini smilzi ed alti attorcigliarsi intorno a tronchi attigui più grossi, valendosene di sostegno. Altre piante rampicanti salgono mediante organi irritabili o sensitivi, ossia mediante le foglie, come la *Clematis vitalba*, o mediante viticci, come il pisello comune e la vite. Altre ancora rampicano mediante uncini, come il *Galium aparine*, o mediante radici, come l'edera. Le piante rampicanti hanno, di fronte alle altre, un grande vantaggio, quello cioè di giungere a grande altezza con un piccolissimo consumo di materia organica; e fra esse stesse v'hanno tre gradi di perfezione, di cui il primo è rappresentato dalle volubili, il secondo dalle rampicanti mediante foglie, il terzo dalle piante a viticci, e può dimostrarsi che le seconde sono passate pel primo gradino, le terze pel secondo. Per conseguire quest'effetto l'elezione naturale si è valsa della facoltà di movimento che hanno quelle parti dei vegetali che sono in via di accrescimento, come vedremo più tardi.

2. *Le piante insettivore costituiscono uno dei fenomeni più interessanti della biologia.* — Gli studi del Darwin su questo soggetto hanno una grandissima importanza, sia perchè da essi risulta che alcune delle piante sono irritabili ed eseguiscono dei movimenti che hanno uno scopo determinato; sia perchè ne risulta ancora, che alcune piante secernono un succo molto simile al succo gastrico degli animali, i quali fatti si aggiungono a molti altri già conosciuti per dimostrare che la barriera che si supponeva esistere fra i due regni animale e vegetale in realtà non esiste, come abbiamo asserito in un'altra parte di questa memoria. Fra tutte le piante insettivore la più nota è forse la *Drosera rotundifolia*, la quale non è rara nemmeno da noi, certo è che io la trovai in fiore nel bosco del Consiglio nel Veneto a circa 2000 metri sul livello del mare alla fine del giugno prossimo passato. Questa pianta, al pari delle sue congeneri, ha la facoltà di secernere da particolari ghiandole il succo sopra menzionato, e di contrarre all'arrivo di qualche insetto l'orlo delle foglie ed i lunghi peli del margine, in guisa da accalappiarlo; l'animale si dibatte, ma la foglia lo racchiude sempre più, e mentre esso s'invischia nel succo attaccaticcio e muore, questo, agendo da fermento, finisce collo scomporlo in un liquido, che facilmente è assimilato dalla foglia che se ne alimenta per sè e per l'intera pianta. Nelle altre piante insettivore, come nella *Pinguicula* e nell'*Utricularia*, esistono apparecchi accalappiatori diversi, ma che però conducono al medesimo scopo.

3. *La peloria, al lume della teoria darwiniana, apparisce un semplice fenomeno di atavismo.* — Delle anomalie riscontransi non solo nel regno animale, come già abbiamo fatto osservare, ma anche nel regno vegetale. L'esempio meglio conosciuto è quello della *Linaria vulgaris*, la quale normalmente ha una corolla irregolare, così detta personata, ma che talvolta si fa regolare, ossia divisa in cinque parti eguali. Di più, i quattro stami, che sono di disuguale lunghezza, due corti cioè e due lunghi, diventano egualmente lunghi, ed invece dell'unico sprone normale della corolla se ne sviluppano cinque o perdesi anche quell'unico. Questo ritorno alla regolarità delle parti di un qualsiasi fiore normalmente irregolare chiamasi *peloria*. La quale c'insegna che cotali piante discendono da altre a fiori regolari, e che tratto tratto, in condizioni non bene conosciute, ritornano al tipo del

progenitore più o meno lontano. Questo fenomeno trova un riscontro in quello più sopra descritto, di organi cioè i quali deviando dalla struttura normale assumono forme che per altri organismi sono perfettamente normali.

4. *Il* Darwin *ha dimostrato che l'autofecondazione nei vegetali porta effetti dannosi.* — Gli studi del Darwin sulla forma dei fiori, sugli apparecchi co' quali le Orchidee vengono fecondate a mezzo degli insetti, e sulla fecondazione propria ed incrociata delle piante, hanno pienamente confermato il sospetto, che era sorto nella mente di molti, che le nozze consanguinee e tanto più l'autofecondazione fossero dannose alla prosperità delle specie. Si possono addurre molte prove per dimostrare che le piante rifuggono da una continua autofecondazione; se così non fosse, la struttura dei fiori e quella degli insetti pronubi non potrebbero essere spiegate. Anche prescindendo dalla struttura dei fiori delle Orchidee, tanto interessanti sotto questo riguardo, dove ad esempio si osservano i pollinarii talora assai complicati e maravigliosamente adattati per essere trasportati dagli insetti, è certo che i fiori della massima parte delle piante attirano questi animali cogli alimenti che loro offrono, colla protezione che loro procurano contro gli agenti esterni, colla grandezza e col colore spesso vivissimo delle corolle, coi profumi e perfino, come crede il Delpino, col fetore putrido e col lezzo cadaverico; e mentre gli insetti traggono profitto di tutto ciò che loro offrono i vegetali, promuovono la fecondazione incrociata tra fiore e fiore di una stessa pianta o di piante diverse di una medesima varietà, od anche di varietà e perfino di specie diverse. In tale guisa l'autofecondazione è resa rara ed anco impossibile. Al medesimo scopo servono la dicogamia e la eterostilia delle piante. Il Darwin non si è accontentato di giungere a questo risultato per induzione, ma ha fatto numerosi sperimenti per suffragare la sua opinione, i quali trovansi esposti nella sua opera sugli effetti della fecondazione incrociata e propria nel regno vegetale, nella quale, riassumendo i fatti, dice quanto segue: « La prima e più importante conclusione, che deriva dalle osservazioni raccolte in questo libro, è che la fecondazione incrociata è generalmente vantaggiosa, e l'autofecondazione è dannosa. Tale conclusione apparisce dalla differenza in altezza, in peso, in vigore costituzionale e in fecondità fra la discendenza dei fiori incrociati e

degli autofecondati, come pure dal numero dei semi che producono le piante generatrici ». Mentre il Darwin dimostra gli effetti dannosi dell'autofecondazione e delle nozze consanguinee, cita nella sua opera, ricchissima di osservazioni, sulla *Variazione degli animali e delle piante allo stato domestico*, moltissimi fatti per provare che l'incrocio è seguito da utili risultati.

5. *Il* Darwin *ha dimostrato che anche le piante sono dotate di movimento e di sensibilità.* — Abbiamo detto più sopra che la barriera, che i nostri avi hanno eretto fra il regno animale ed il regno vegetale, non può essere riconosciuta da chi ammette la discendenza di tutti gli organismi da un prototipo antichissimo della più semplice natura; ora questa deduzione viene confermata dagli studi pazientissimi del Darwin, i quali hanno provato, come anche le piante siano dotate della facoltà del movimento e di sensibilità. Facendo anche astrazione dalle crittogame, nelle quali (ad esempio, nelle zoospore) il movimento è evidentissimo e da ben tre decennii conosciuto, sappiamo oggi che in tutte le piante gli organi in via di accrescimento, come la radichetta, i cotiledoni, la plumula, ecc., presentano quel fenomeno che dicesi circumnutazione, e che consiste in ciò che la parte crescente si muove lentamente in tutte le direzioni, quasi tasteggiando il luogo dove si trova, e quando incontra un ostacolo, se ne allontana piegandosi in direzione opposta. Oltre ciò queste medesime parti sono sensibili all'influenza della luce, dell'umidità, dei caustici, ecc., di guisa che il Darwin ha potuto asserire, che la punta radiculare, dotata del potere di dirigere le parti vicine, agisce come il cervello di un animale inferiore, essendo il cammino della radice mentre s'affonda nel suolo determinato dalla di lei estremità fornita di diverse sorta di sensibilità. E dunque errata l'antica asserzione, che i minerali esistono, le piante esistono e vivono, e gli animali esistono, vivono e sentono, perchè quest'ultima qualità non è un privilegio del regno animale, ma invece di tutti gli esseri viventi.

Io ho detto in un'altra occasione che il Darwin è l'indagatore delle minime cause; e le cose fin qui riassunte provano la verità di quest'asserto. Ma conviene soggiungere ch'egli è anche l'uomo delle grandiose deduzioni. Egli prende di mira le variazioni individuali che prima di lui pochi avevano degnato di

uno sguardo, ed attraverso alla rapida riproduzione degli organismi ed alla lotta per l'esistenza giunge al perno della sua teoria che è l'elezione naturale. Egli pesa e misura con infinita pazienza e minutamente le piante nate dai semi dei fiori incrociati, e quelle nate dai semi dei fiori autofecondati, e giunge a confermare ciò che la dicogamia, l'eterostilia e la bizzarra conformazione di molti fiori gli aveano insegnato, che cioè la natura aborre dall'autofecondazione e dalle nozze consanguinee continuate per molte generazioni. Egli esamina le abitudini apparentemente insignificanti e gli istinti reconditi dei lombrici, e trova da un lato che questi animali sono utili come produttori della terra vegetale, e dall'altro che possono essere dannosi alla salute pubblica col trasportare i miasmi dalla profondità dei sepolcri alla superficie del suolo. Egli esamina nell'uomo una leggiera prominenza al padiglione dell'orecchio, un insignificante muscolo anormale, un rudimento di organo od un atteggiamento accidentale, ed accumulando fatti su fatti, inferisce che vi ha parentela tra l'uomo e gli altri mammiferi, e che quello discende da questi. Tutte le opere del Darwin hanno l'impronta del genio, e sono seducenti. Io mi trovava, una diecina di anni fa, in viaggio con Steenstrup e Gervais, e sapendo il primo seguace ed il secondo avversario del Darwin, feci cadere il discorso sulla teoria del naturalista inglese. Lo Steenstrup tacque sorridendo, forse perchè non voleva urtare il compagno di viaggio; e il Gervais, per cavarsi d'imbarazzo, disse semplicemente, che la teoria dell'evoluzione, se non era vera, era ben trovata. La scappatoia non era di sua invenzione, perchè io l'aveva già udita da altri, ma quest'espressione è esatta, giacchè le opinioni fondamentali del Darwin esercitano tutto il fascino della verità, per la semplice ragione che, secondo il nostro migliore giudizio, esprimono realmente la verità o buona parte di essa.

IL DARWINISMO

E

LE FORMAZIONI STORICHE

PER

G. TREZZA

I.

La scoperta di Carlo Darwin sull'*Origine delle specie*, ch'è certo la più grande e la più feconda del secolo decimonono, non ci diè soltanto la legge delle formazioni biologiche, ma ci spiega del pari *le formazioni storiche*. La maggior parte dei naturalisti europei s'è già convertita alla teoria darwiniana: e dopo la accuse superficiali dei conservatori delle specie stabili, delle rivoluzioni fisiche, e delle creazioni istantanee; dopo i vituperi immensi delle scuole teologiche e metafisiche, entrò a poco a poco nel dominio scientifico. Ma l'efficacia di quella scoperta o, a dir meglio, di quel gruppo di scoperte che ci venne dal naturalista inglese, non si arresta alle specie fisiche, ma si distende alle specie storiche. Qui c' è un mondo in parte ancora sepolto, che bisogna dischiudere col nuovo metodo; le formazioni storiche, benchè più vaste e più recenti delle biologiche, non appartengono meno alle stesse leggi; nè può esservi un metodo per lo studio della natura ed uno per lo studio della storia; la legge delle formazioni cosmiche è la stessa, benchè si rifletta diversamente nei fenomeni secondo il clima ed il tempo diverso.

L'avere distaccato la storia dalla natura facendone due creazioni indipendenti, e governate da leggi distinte, quasi che ciò ch'è vero scientificamente nel giro dei fenomeni fisici, nol sia nel giro dei fenomeni storici, è uno degli errori ereditati dal vecchio dualismo platonico, e che, pur troppo, domina ancora e corrompe gli studi moderni. Non sarà men vera la gloria del Darwin se le sue scoperte continuate e compiute dai discepoli riusciranno più tardi a disfare le specie stabili dal mondo morale. Coloro

che fino dal 1859, quando comparve il suo libro, ne videro il valore filosofico, si chiamarono, e si chiamano ancora da molti, gli esageratori del Darwin. « È una ipotesi biologica, ci si diceva, la quale, vera o falsa che sia, appartiene ai soli naturalisti; lasciatela stare, o critici incompetenti; a che tirarla in un campo straniero? a che volerne fare una teoria storica? La storia ha il suo metodo, ben diverso dalle scienze fisiche: a che confonderle insieme? Voi siete darwiniani falsi che, non comprendendo il maestro, torcete a sensi impossibili, o per lo meno pericolosi, una dottrina biologica ».

Eppure, questi naturalisti avevano torto, e non s'accorgevano che la teoria del Darwin era ben più feconda che a loro non paresse; non s'accorgevano che con lei si spostavano, per così dire, i poli dello spirito umano, che in quel problema biologico c'era appunto un nuovo concetto dell'universo, e che invece di restringerne il dominio scientifico bisognava distenderlo. È propria delle grandi scoperte quella flessibilità ideale, che le trasforma e le compie nel tempo storico.

Nell'Italia contemporanea il darwinismo è rappresentato da intelletti forti che onorano il nostro paese; l'avvenire è con lui, benchè combattuto sempre dalle vecchie scuole teologiche e metafisiche. Ma chi ricorda i vituperi di vent'anni fa, la guerra atroce del paolottismo dominante, la scarsa coltura scientifica della nazione, la malignità di certe accademie per abbatterlo, i pregiudizi tenaci che vi s'accampavano contro, le accuse ridicole di molti critici superficiali, la difficoltà incredibile per un'idea nuova a farsi via degli ostacoli, si consolerà di tanto progresso. Ora il darwinismo penetrò nell'insegnamento, scosse le intelligenze della gioventù devota agli studi; in questo fermento scientifico si disciorranno gli abiti falsi del nostro carattere, e a poco a poco si preparerà una vita nuova di spirito, che ci redima per sempre dalla nostra ignoranza. Il darwinismo potrà correggersi e compiersi, ma il nuovo concetto della natura e della storia che ci viene da lui, costituirà la base dell'avvenire; egli rinnoverà lo studio della storia, come rinnovò quello della natura; ed è qui la parte più difficile e men conosciuta di quella teoria, e tanto più difficile che pochi ancora, pur troppo, riescono ad un concetto scientifico della storia e delle sue leggi. La complessità dei fenomeni storici presenta un gruppo di ricerche, nelle quali ci conviene usare molta cautela per non cadere nei vecchi errori delle

scuole metafisiche; i pregiudizi vi son più comuni e più dannosi, il coraggio intellettuale più scarso, gli studi più disgregati, le relazioni dei fatti meno intese, e la sintesi per cui si spiegano più lenta a ricostruirsi e più dispregiata dalle tante mediocrità, che lavorando sui fatti si persuadono che la scienza sia lì tutta.

Nessuno più di me applaude all'erudizione, purchè si fermi nel suo dominio legittimo; ma l'erudizione che detesta le idee generali, a punto perchè inabile a comprenderle, e crede che il nuovo metodo consista nel moltiplicare fatti a fatti, senza cercarne le ragioni ideali, mutila gli studi, uccide il genio inventivo nella scienza e nell'arte, scrittori e poeti vi perdono l'ispirazione del pensiero, e si restaura l'alessandrinismo nel mondo moderno. Le sintesi affrettate e false gittatele pur via, ma non condannate insieme le sintesi idealmente feconde che rampollano dai fatti, comunicandovi quel valore scientifico che non avrebbero per se stesse. Senza idee non c'è scienza, non arte, non critica originale, non vita efficace e profonda che rinnovelli un popolo. Io mi vergogno, qualche volta, a pensarvi ed a confessarmelo, ma le grandi idee che da trent'anni si propagano per l'Europa, non ci appartengono, pur troppo; riceviamo tutto, riceviamo sempre, e non produciamo nulla di veramente originale nel giro della scienza e dell'arte; si cammina sulla falsariga altrui; ma dov'è il genio che apra vie nuove alla scienza, all'arte, alla critica? Chi non vede in che misero stato si trovi la nostra letteratura contemporanea? Gli scrittori che congiungano insieme il pensiero e la forma, dove sono? I nostri alessandrini lavorano, compongono, si pompeggiano l'un l'altro; ma dov'è l'arte creatrice? Manca la fecondità ideale, appunto perchè manca il potere della sintesi. Ora un'idea grande è sempre una sintesi, e, direi quasi, un organismo composto di molte colonie che vi concorsero a farlo, nè vi giunge che il pensatore di genio che maturi a lungo dentro se stesso le relazioni dei fatti e ne discopra le leggi.

Ma per fecondare scientificamente gli studi contemporanei ci bisogna appunto quel nuovo concetto della storia che ne liberi dai concetti medievali ancor dominanti, e corrisponda alla realtà della natura. Le *formazioni storiche* devono investigarsi come le fisiche, e la loro legge non può discoprirsi con altro metodo da quello del Darwin; anzi egli stesso, in alcune parti, ce n'ha dischiuso la via; tocca a noi di percorrerla, continuando nel mondo storico le scoperte da lui fatte nel fisico. Qui c'è un

campo nuovo ed immenso che darebbe gloria a coloro che lo tentassero; i problemi son gravi. e forse non si risolveranno tutti; forse cadremo a mezza via, che importa? verranno dopo di noi, generazione stanca ed inferma, generazioni più forti e più sane, che intenderanno la storia meglio di noi.

II.

Il concetto della storia, quale ci viene dal Darwin, corrisponde al concetto della natura. La natura, per lui, non è che un gruppo di forme continuamente mobili, mantenute dall'eredità, ed adattate, ciascuna, al proprio clima fisico, tra le quali prevalgono, per legge di *selection*, le più forti, cioè le meglio disposte a quel clima stesso che le circonda e le cangia. Ora, se ben si guardi, questo concetto della natura è meccanico, e le sue forme si producono per legge meccanica, nessuna di esse rivela una finalità trascendente; è un risultato, non un disegno. La teoria di Darwin, come notò giustamente il Du Bois Reymond, abolisce per sempre le cause finali; non c' è bisogno che una Provvidenza di là dalle cose intervenga, ogni tanto, secondo le norme destinate da lei, nel governo dell'universo; le variazioni delle forme viventi si spiegano per leggi meccaniche; e dai protozoi ai massimi vertebrati, l'evoluzione non ne cangia le forze, ma solo ne sposta le relazioni.

Ora la storia non è una creazione indipendente dalla natura, e molto meno una contraddizione, ma *un caso umano dell'evoluzione cosmica*; e siccome quel caso non può staccarsi da' suoi antecedenti, nè contiene leggi diverse da quelle per cui s'è rivelato, così la storia è la natura stessa in forme più complesse, la natura che si riflette nei centri nervosi del cervello dell'uomo, e vi crea quel fenomeno che si chiama pensiero, cioè un effetto più vasto di moti molecolari, prodotti da uno spostamento di relazioni meccaniche. Per ciò nella storia come nella natura, non hai che gruppi diversi di forme, nelle quali si continua e si compie la vita della natura; le volontà individuali son quindi rimosse dalla storia, e le sue leggi appartengono a quella meccanica stessa che governa i fenomeni fisici.

Determinismo di leggi, impossibilità di cause finali e d'una Provvidenza che intervenga nei fatti umani, predominio delle forme più adattate al proprio clima ed al proprio tempo; ecco il concetto della storia come cel dà la teoria della *selection*.

Ebbene, un tal concetto è scientifico e risponde pienamente alla realtà delle cose.

Da ciò si vede che il concetto che se n'ebbe fin qui dai teologi e dai filosofi, e se n'ha, pur troppo, ancora dalla maggior parte del genere umano, è falso; ed è tanto più doloroso a confessarlo, quanto che nello studio delle leggi fisiche teniamo altro modo. Gli spiriti più colti dell'Europa, che sorriderebbero a chi spiegasse la costituzione chimica del sole facendone un Dio come i Greci antichi, credono di spiegare la costituzione della storia con l'intervento d'una Provvidenza che la governa; pochi ancora comprendono la meccanica sociale ed il determinismo dei fatti storici non meno certo di quello dei fisici; pochi la legge della *selection* nella vita delle nazioni, ch'è la conferma più stupenda della teoria biologica del Darwin.

L'evoluzione, come la intende la biologia contemporanea, non è che la conseguenza più vasta della scoperta darwiniana, tanto è vero che omai si confondono insieme il trasformismo di Darwin e l'evoluzione dello Spencer. Di questa connessione delle scienze biologiche con le storiche, la quale potrebbe dare argomento ad un libro, mi contenterò d'un cenno che basti ad intenderne il valore nei problemi della critica moderna.

III.

La base scientifica dell'evoluzione è la persistenza della forza; la quantità delle energie che contiene l'universo è sempre la stessa; ciò che cangia ne è la qualità, cioè il circoscriversi delle loro relazioni. Nella realtà storica non si introducono energie speciali, ma si distribuiscono in forme più complesse l'energie fisiche, e questa complessità si genera da ciò che le relazioni ideali prevalgono sulle meccaniche, ed il gruppo di moti che produce un fenomeno fisico, chimico, biologico, non basterebbe ad un fenomeno storico; ci vuole un elemento nuovo, non come effetto di creazione istantanea che lo metta nei gruppi fisici, ma per l'evoluzione stessa che, spostando fra di loro le relazioni dei moti, si converte in una più alta realtà in cui la natura si riflette e si fa conscia nel cervello dell'uomo. Codesto, direi quasi, stato riflesso della natura nei centri nervosi, ti dà fenomeni speciali senza introdurvi nessuna forza speciale; l'evoluzione si fa sempre

più vasta e più intima, secondo che cangia la qualità dei moti meccanici: le energie rimangono sempre le stesse, ma gli effetti si compongono in diverso modo, secondo che si distribuiscono i gruppi meccanici.

Lo stato riflesso della natura nell'uomo produce la storia, e per essa le grandi idealità morali e sociali che ne costituiscono la vita. Anch'esse, come qualunque altro fenomeno, si organizzano a poco a poco, si adattano al loro clima storico, e cangiano col cangiarsi delle relazioni stesse che le hanno generate. Da indi quei gruppi sociali, più o men vasti, che si dicono tribù, nazioni, schiatte; da indi la formazione dei pensieri, dei sentimenti, dei caratteri che si trasmettono per legge d'eredità di gente in gente, e mantengono vivo traverso i secoli il genio d'un popolo; da indi la legge di adattamento per cui s'acquistano facoltà nuove che convertite in abiti si trasmettono anch' esse moltiplicando l'eredità della vita, ed il predominio di quelle forme che rispondono meglio allo stato in cui si sono prodotte. Nella storia c'è dunque una « lotta per l'esistenza », come nella natura, e la *selection* fa prevalere le nazioni più forti e cioè più ricche di energie intellettuali e morali.

Ora la maggiore complessità di relazioni ideali che costituisce la storia, è sempre un criterio giusto per misurarne i gradi dell'evoluzione? è ben certo che le energie prodotte dalla *selection* sieno sempre feconde? è ben certo che l'evoluzione sia sempre causa di progresso, e che il predominio di alcuni stati intellettuali e sociali su alcuni altri sia sempre un bene? è ben certo che l'eterogeneità più complessa delle relazioni meccaniche determini sempre un più alto valore ideale nella dinamica della storia, come intenderebbe lo Spencer? non si potrebbe dire che la *selection* crea le decadenze del pari che le rinascenze sociali? le follie e le colpe non si propagano forse come il genio e la virtù? un cervello di genio ch'è il risultato più stupendo dell'evoluzione storica, e nel quale entrarono le parti migliori trasmesse dall'eredità di tanti altri cervelli, non contiene forse in se stesso la propria nemesi che lo consuma nella sua grandezza, di cui non resta ai nipoti che un avanzo macerato dal tempo? la *selection* non distrugge più d'una volta le energie stesse che concorsero a produrla? ed il pessimismo non avrebbe ragione anche qui?

IV.

La risposta a tali domande ce la porge l'evoluzione stessa, purchè se ne circoscriva il senso scientifico. Certo è che intendendola, come i più fanno, cioè come un'epigenesi di forze che portino continuamente un progresso intellettuale e sociale, non ci spiegherebbe il gran fatto delle *intermittenze storiche*, del quale non si tien conto veruno da molti pensatori moderni; ed alcuni problemi difficili o si lasciano stare, o si risolvono male, ed a non pochi errori si mantien la tradizione di verità stabilite.

Le leggi dell'evoluzione sono scettiche, cioè son leggi che non si propongono alcun ideale come fine voluto; l'evoluzione non conosce Provvidenza alcuna che distribuisca le leggi cosmiche e le concordi in un disegno della sua mente eterna, non conosce quindi una finalità nella natura e nella storia. Il progresso vi si fa, non lo nego, ma per comprenderlo convien misurarlo a grandi distanze; il progresso non è nè continuo nè certo sempre, più d'una volta le idealità umane s'arrestano a mezzo, e tu vi hai un'evoluzione a ritroso, o, a dir meglio, un' intermittenza che sospende per molti secoli gli effetti *scientifici* dell'evoluzione stessa. Sono appunto le intermittenze che prodotte da cause diverse, conducono l'umanità fuor dalle leggi della natura. Quando in uno stato sociale prevalgono certe idee e certi sentimenti non conformi anzi repugnanti alla scienza che non è forte abbastanza da vincerli, allora la *selection* diventa causa di danni; l'eredità stessa, trasmettendo di secolo in secolo quelle idee e quei sentimenti, prepara una società medievale in cui le energie sane dell'uomo si dissipano in un ascetismo inerte, e la scienza divenuta inabile si eclissa dinnanzi alla fatuità dominante. Il pessimista che si ferma a quello spettacolo e ne intende i danni, e ne misura gli effetti esiziali, se dispera di ciò che si dice progresso, se non crede alla virtù redentrice della scienza, e deride come un sogno le idealità umane, non ha torto che in parte, giacchè si finge l'universo a suo modo, gli domanda ciò che non può promettergli non potendo darglielo. Egli è troppo impaziente, ma la natura non bada nè alle nostre speranze, nè alle nostre querele, nè alle nostre ironie; essa va per la sua via scettica, l'eternità le sta davanti, e non ha fretta alcuna per soddisfare il desiderio dell'uomo. Bisogna dunque aspettare che si ristorino da se stessi i danni

patiti, che le leggi della natura ritornino ad esser comprese, che lo stato sociale vi si conformi, e produca in se stesso una virtù di ragione che vinca la virtù del sentimento, ed allora l'evoluzione interrotta e sospesa riprende il suo corso, e l'ideale mortificato dall'intermittenza, risuscita e trionfa col nuovo stato. Bisogna dunque misurare l'evoluzione a grandi intervalli per vederne gli effetti, bisogna che si cangi a poco a poco quel clima storico che generò l'intermittenza, e solo in quel caso la rinascenza sarà possibile ed il progresso certo.

C'è un fatto immenso, innegabile, evidente, il quale ci prova che l'evoluzione, a lungo andare, è creatrice di progressi ideali, cioè l'esistenza del mondo contemporaneo. Egli è uscito, chi nol sa? dalle catastrofi di tante nazioni che l'hanno apparecchiato; eppure ei possiede un valore intellettualmente, moralmente e socialmente più grande del mondo antico; la *selection* distrusse gli elementi stessi che concorsero a farlo, ma l'effetto resta per l'avvenire.

In ciò che ho detto si troverebbe, s'io non erro, la ragione di alcuni fatti sui quali si esercita da tanto tempo la critica indipendente.

Come si spiega la decadenza del mondo antico e la rinascenza del moderno? Ecco un problema ben arduo, e t'inganneresti se credessi di risolverlo senza le leggi dell'evoluzione. Io ne ragionai, molt'anni fa, nella mia *Critica moderna*, e non fui l'ultimo in Italia a propagare le idee del Darwin nello studio dei fenomeni storici; ma è un problema negletto assai dalla nostra critica superficiale e frivola. A me per averne tentato lo studio toccarono spesso le villanie dei teologanti e le superbe malignità dei semidotti, spregiatori di ciò che non intendono. Non uno m'ebbi che mi proponesse contro qualche ragione scientifica, e discutesse con la riflessione pacata di chi non cerca che il vero; eppure il problema da me posto era ben grave. Io mi domandava: « Perchè decadde il mondo antico, e perchè rinasce dopo tanti secoli? come si spiega un' intermittenza sì lunga nella vita storica? perchè le idee rinnovellate più tardi rimasero inefficaci allora? perchè quel cristianesimo che si trova fra la decadenza e la rinascenza? se l'evoluzione storica è determinata da leggi, come avviene l'arrestarsi del progresso scientifico nell'antichità, ed il suo riapparire dopo tanto intervallo di tempo, dopo tanti disastri sociali, e dopo l'eclissi miseranda che la ragione patì nel medio evo? Se l'antichità conteneva in se stessa i germi dell'evoluzione scientifica,

donde l'interporsi di elementi ascetici che la ritorcono a ritroso? se la storia è predisposta in un intelletto eterno, non poteva tenere un modo più razionale di quello che tenne? a che tante ruine fra la decadenza e la rinascenza? lasciando l'evoluzione a se stessa, quelle ruine non si sarebbero risparmiate? Il medio evo è un fatto impervio, e la legge di quell'intermittenza sociale ti sfugge se la cerchi in una finalità trascendente di cause e di effetti. Ma la legge v'è; segnata negli antecedenti del mondo stesso che si trasformava in quella guisa.

« Nel mondo antico c'era una contraddizione latente che vi rendeva impossibile, a lungo andare, la vita organica ed una. Il politeismo su cui tutta puntava la società pagana, era la religione della *Città*, la religione di Atene e di Roma; e fino a che si mantenne per entro all'orbita propria, creò il mondo più estetico della storia. Ma da un lato il progresso filosofico della ragione, provocato dai miti stessi, e dall'altro il cangiarsi del sentimento religioso, vi portava un dissidio intimo che lo rimoveva più e più dai primi concetti, scindendolo in due parti; l'una lo attirava nel misticismo orientale, l'altra lo accostava ad un concetto scientifico della natura, divinando i fenomeni sotto gli Dei, e sotto i fenomeni le leggi. Nell'un caso e nell'altro il politeismo spostava il suo centro storico. L'elemento ascetico lo traviò nell'orbita dei cristianesimo; l'elemento scientifico, se fosse prevalso, lo avrebbe introdotto nell'orbita del mondo moderno.

« Ora delle due predominò l'evoluzione a rovescio, perchè più affine allo stato di quella società penetrata omai dai culti ascetici ed orgiaci dell'oriente, che convertirono il più bel mondo eroico della vita in un cimitero d'anacoreti; al poema di Lucrezio successe la predestinazione di San Paolo, alle leggi redentrici della natura il predominio ascetico della grazia; il lavoro scientifico dell'antichità fu interrotto, l'eredità della vita si soffocò miseramente in quello stato sociale tanto disforme dalla ragione. L'intermittenza medievale era conseguenza di quel, direi quasi, letargo delle idee, che, non potendo effettuarsi nella vita storica, aspettavano uno stato sociale diverso che le risvegliasse ripropagandole nel mondo. Ciò avvenne a punto nella rinascenza per cui le parti immortali dell'antichità ripenetrarono in un clima più disposto a riceverle; l'uomo, lacerata la carta fantastica del medio evo, ritornò con l'intelletto sereno a quella natura da cui non avrebbe dovuto allontanarsi giammai ».

V.

La teoria dell'evoluzione ci spiega le *formazioni storiche* delle lingue; ed anche qui Darwin ce n'ha dato un esempio stupendo nel suo libro: *La discendenza dell'uomo.* Tutto ciò che scientificamente si sa sull'origine e la storia dei linguaggi, conferma la legge della *selection.*

Qualche naturalista condannò, senza comprenderlo, questo darwinismo filologico che minacciava di entrare in un dominio non suo; ed anche tra i glottologi trovi qua e là combattuta, come un'ipotesi inapplicabile, la teoria dell'evoluzione. Ma si ricrederanno, lo spero, ed un'analisi più larga e più tranquilla correggerà le condanne troppo affrettate. V'è omai una morfologia delle lingue come delle specie, e quel concetto non sarebbe stato scientificamente possibile senza l'aiuto del darwinismo.

Un gruppo di problemi vasti e mal risoluti un trent'anni fa, si ripresero col nuovo metodo, e si conobbero meglio alcune leggi importanti nella vita storica delle lingue. Che sapevamo noi di ben certo sulla loro origine, prima che il Darwin ci aprisse il segreto dell'origine delle specie? che concetti strani ed assurdi si propagavano nelle nostre scuole sulla costituzione e sulla connessione dei linguaggi tra loro? Lasciando stare l'ipotesi teologica desunta dai miti biblici, restaurata nel secolo decimonono da alcuni filosofi tonsurati, e rifiutata omai dalla scienza moderna, non convien dimenticare che molti filologi eminenti come W. Humboldt, lo Schlegel, il Pott, il Rénan fra gli altri, credevano ad una spontaneità creatrice, che presiedesse all'origine del linguaggio, ad un istinto inconscio dal quale ne uscissero le forme istantanee e virtualmente piene. Ciascun tipo fonetico produceva le forme grammaticali, a guisa d'una cellula che si moltiplicasse per interno esplicamento di germi; e quel tipo somiglierebbe, secondo il Pott, all'unità indifferente della luce, innanzi che il prisma la rifletta ne' suoi colori diversi.

Benchè questa spontaneità si comprenda, in parte, come reazione contro il secolo decim' ottavo che teneva le lingue un effetto della riflessione e di un patto sociale filologico, tuttavia ne disconosce l'embriogenia storica. Un linguaggio, virtualmente intero, generato dall'istinto, e che contenga in se stesso le ragioni d'ogni forma ventura, è un mito filosofico e niente più;

giacchè suppone un organismo del pensiero indipendente dall'evoluzione, suppone una quantità di forze prodotte, non si sa come nè donde, alle origini stesse, suppone le lingue uscite dal cervello dell'uomo con un'articolazione vivente e piena, come Pallade Athena dal cervello di Zeus. Ora l'analisi delle lingue indoeuropee, fra le altre, ci mostra il contrario, e ci conferma la teoria darwiniana.

L'origine del linguaggio, per Darwin, è concreta e risiede nell'organismo arrivato ad un certo grado dell'evoluzione biologica che lo congiunge agli organismi delle specie inferiori. La base fisica delle lingue è un fatto certo, benchè l'articolarsi dei suoni appartenga ad uno stato recente dell'uomo, che prima d'arrivarvi dovè attraversare le forme imperfette del linguaggio che non fu sempre articolato. Nei tipi fonetici espressi dalla glottide nulla c'era d'universale come suppone la scuola romantica, ma l'eco dei fenomeni esterni tradotti imperfettamente nella lingua stessa; l'astrazione vi era sconosciuta, giacchè prima di giungervi gli bisognò l'incubazione del tempo storico; per un tipo fonetico che prevalse sugli altri, ne perirono a mille a mille in quella rude attività degli organi. Un gruppo di suoni non costituisce il linguaggio senza l'evoluzione che vi promova le idealità ch'egli ora porta ed esprime; ma queste idealità e queste attitudini a significarle, ei le acquista a poco a poco, e non le significa nè tutte nè ad un modo; anzi è sempre, se ben guardi, uno stromento imperfetto che rende suoni smezzati, e non si compie che nel pensiero; da potersi dire che il minimo dei linguaggi è nei suoni, il massimo nelle idee.

Da ciò si vede che la *formazione storica* delle lingue è una delle più efficaci conquiste scientifiche che ci venne dalla teoria darwiniana; e quindi benchè ne sia vera, come accennai, la base fisica, non n'è men vera l'evoluzione storica; nè convien separarne l'una dall'altra; lo Schleicher e Max Müller, che vorrebbero collocare la scienza del linguaggio fra le scienze fisiche, ne disconoscono le parti più ideali. Non è vero che il nuovo metodo conduca ad una formazione naturale dei linguaggi, giacchè restringendoli a quel modo, voi non potete comprendervi la ragione delle forme grammaticali, nè i diversi spostamenti dei suoni secondo i climi, i tempi, le migrazioni delle genti diverse, per cui dal fondo aryo si produce, per determinati cangiamenti fonetici, la morfologia delle lingue indoeuropee.

Se tu le esamini nel loro stato recente, le vedi, più o men tutte, lontane tanto dai primi concetti, che ti conviene scavare giù giù negli strati che vi si sovrapposero, per sorprendervi le vestigia pietrificate dal tempo. Ma secondo che l'evoluzione storica le cangia, quella trasparenza ideale per cui si specchiava la sensazione fresca e mobile, ti si va condensando in una specie di « lava rigida », come nota il Grimm; il tipo fonetico si raccorcia a poco a poco, anzi qualche volta sparisce affatto, non rimanendovi che alcuna di quelle parti più recenti del vocabolo che non esprimono intera l'idea ma solo una parte, ed anche la meno importante. Eppure il vocabolo così tronco e privato dei suoi organi primi, sospeso, per così dire, ad un suo frammento superstite, non ha perduto nulla della sua vita, anzi con quel minore impaccio fonetico acquista una flessibilità che lo rende più pronto ad esprimere le nuove relazioni del pensiero.

Il linguaggio dunque costituisce una realtà storica, mobile sempre, trasmutabile sempre a forme più idealmente vere; le leggi biologiche del Darwin si confermano mirabilmente nella storia morfologica del linguaggio stesso. Chi ne studia l'embriogenia vi ritrova quell'*unità di composizione* che, pur sotto la diversità delle forme, ci manifesta il processo meccanico nelle lingue come nelle specie fisiche.

La costituzione *flessiva* di quei linguaggi per i quali s'espresse la coltura scientifica del mondo moderno, non è una creazione primitiva ed istantanea, nè rivela un disegno preconcetto di qualche demiurgo che li compose dietro gli archetipi ideali vagheggiati da lui, come Platone fantasticava nel *Cratilo*, ma è l'effetto dell'esperienza storica che ne determinò a poco a poco le relazioni grammaticali in questo o in quel modo. Tutte le lingue, anche le più perfette e le più morfologicamente compiute, passarono per gli stati più rozzi dell'origine comune; tutte cominciarono lingue *isolanti*, e si svilupparono *agglutinanti*, compiendosi in quella *flessione* che le fa più disposte a ricevere ed a trasmettere il pensiero estetico e scientifico. Nelle stratificazioni delle lingue occorrono spesso le specie intermedie cercate con tanta fatica nella paleontologia, e che rivelano appunto i diversi gradi della loro evoluzione. Se il sànscrito, il greco, il latino, lingue così stupendamente flessive, non avessero oltrepassato i gradi più bassi della loro embriogenia, ne sarebbe stato impossibile l'organismo a cui son giunte.

Qual conferma più bella e più scientificamente giusta della *selection* darwiniana?

Anche ciò che si dice organismo delle lingue non conviene intenderlo come uno svolgimento di forme intorno ad un ideale preordinato. L'organismo non è che un' epigenesi che si costituisce per leggi meccaniche; l'unità d'un linguaggio non si trova in lui ma gli viene dal modo con cui si compongono le sue parti diverse; tutto ciò che nelle lingue v'è d'ideale vi si compie per una lunga esperienza, ed il pensiero non vi giunge che per accostamenti graduati. Un vocabolo ti si porge segnato da confini certi che lo dividono da un altro; lo pensi in una categoria nella quale s'è costretto per sempre, di guisa che non potrebbe uscirne senza disfare se stesso; lo dici o verbo, o nome, o aggettivo, o pronome, od avverbio. Or ciò non appartiene al vocabolo stesso, ma è lavoro dell'esperienza storica, l'effetto di mille generazioni che l'hanno pensato e ripensato, e a poco a poco lo circoscrissero in quello stato recente.

Nulla è tanto contrario ad una metafisica delle lingue quanto l'analisi delle forme grammaticali, per cui ci si mostrano le formazioni storiche del pensiero stesso che conquista i suoi organi, e crea le idealità intellettuali e morali, dai più credute immutabili ed eterne, mentre si cangiano ad ogni stagione del tempo.

E qui mi basti l'avere accennato in qual modo la dottrina dell'evoluzione comprende i problemi storici. Potrei distendermi più in là, e ragionare un poco di quella *Morfologia delle Letterature europee*, la quale converrà, presto o tardi, investigare, e che sola ci rivelerà le leggi delle formazioni estetiche. Ma l'argomento è immenso, ed io mi riserbo a trattarne in un libro che non pubblicherò se non quando l'avrò maturato con lungo studio, giacchè nessun problema storico è più complesso e più difficile di questo.

IL DARWINISMO

E

LA GEOGRAFIA

PER

G. MARINELLI

Non è smania di studioso innamorato della scienza prediletta, non è pecorile servilità verso quanto può essere giudicato una moda nell'ordine del pensiero, che mi spinge ad affermare: che anche la geografia ha il diritto, ha il dovere di portare il lutto per la morte di Carlo Roberto Darwin, e di proclamare altamente quanto l'insigne uomo ha fatto per essa.

A poche scienze speciali, e forse a nessuna, fu dato sfuggire alla influenza di quest'uomo ch'ebbe potenza di riassumere in sè le caratteristiche, se si voglia apparentemente contradditorie, più spiccate del nostro secolo: prime fra tutte quelle di uno spirito fino, particolare, minuzioso, analizzatore, assieme al senso della necessità di una sintesi, che i singoli prodotti dei lavori speciali coordini, confronti e tragga a unità di concetto. Onde ne venne che, mentre appunto i nuovi tempi creavano o aiutavano la formazione di nuove scienze sintetiche o di coordinamento, una delle più cospicue fra esse, la geografia, poteva meno che altre sottrarsi alla influenza del pensiero darwiniano, non foss'altro in virtù di quel legame che la stringe alle discipline naturalistiche e mercè del quale il progredire meraviglioso di queste valse più che tutto non solo ad imprimerle nuovo indirizzo, ma a procacciarle e a riconoscerle dignità di scienza. Nè diffatti se ne sottrasse.

Per quanto già nei secoli scorsi uomini insigni, quali il Varenio, il Buache, il Kant avessero accennato a volgere la geografia verso un nuovo indirizzo, essi non possono essere considerati se non come i precursori di quella trasformazione, che

si effettuò veramente in questo secolo e che venne salutata al suo manifestarsi da una delle più splendide produzioni sintetiche che vanti la scienza moderna: il *Cosmos* dell'Humboldt.

Ora Carlo Darwin, se ancora non si può schierare fra i geografi propriamente detti, non fu estraneo a questa trasformazione duplice del nostro studio. Iniziò la sua carriera di scienziato naturalista coi viaggi e da naturalista geografo; onde, traendone tesori, a sua volta fece riflettere parte del fervore e del rispetto, professato per le scienze naturali, sulla disciplina, che, prima, per lui fu tema di studi e di ricerche; alla geografia fornì copia preziosa di notizie e di osservazioni acutissime; ad essa giovò direttamente ed indirettamente per mezzo delle grandi leggi, ch'egli seppe fissare.

Per noi non è fatto nuovo; anzi è una fonte ricca di conforti. È raro trovare una mente superiore nel campo naturalistico, che non abbia provato ardente il bisogno dei viaggi, che non abbia tentato di soddisfarlo. Da Plinio al Forster, al Meyer, al Chamisso, al Sabine, al De Buch, all'Humboldt, all'Agassiz, al Wallace, e, per dire di nostri, allo Spallanzani e al Mantegazza, il viaggiare apparve essere o l'elemento creatore o l'elemento fecondatore nel cervello dei dotti uomini: intendo dire, o seminò in loro idee nuove affatto, o ne suscitò le immanenti, o per lo meno fornì mezzo potente a svilupparle e coordinarle. Ciò del resto s'accorda troppo coll'ordine naturale di cose, perchè valga la pena di arrestarvisi. Fossero soltanto la percezione di fenomeni nuovi, la opportunità di paragoni impossibili, per chi non si scosta dal luogo ove nacque, gli avvicinamenti inattesi, l'eccitamento a generalizzare, che risultano dai lunghi viaggi, sarebbe ben largamente compensata la pena che s'incontra ad affrontarli, di rado ripagata da gioie materiali e non sempre da quelle dello spirito.

Ignoro se fra l'amore dei viaggi e le condizioni politiche dei popoli si possa stabilire un rapporto costante. Certo è che l'esempio dei Fenici e dei Greci nell'antichità, quello degli Arabi e degli Italiani nel medio evo, e quello degli Spagnuoli, dei Portoghesi e degl'Inglesi nel moderno, m'indurrebbero a crederlo; ma ciò di cui non ho dubbio è che i viaggi presentano un indiscutibile e stretto legame coi progressi delle scienze.

I.

Carlo Darwin, tuttavia giovanissimo (aveva 22 anni), finiti appena i corsi universitarî, ancora del tutto ignoto al mondo scientifico, nel quale portava solo la responsabilità di un bel nome (1), sovente più un peso che non un vantaggio, sente imperioso il bisogno di allargare lo sguardo su più vasti orizzonti, che non fossero le sponde e i pittoreschi paesaggi della natia Savern. La spedizione, che il capitano Fitzroy doveva, per conto del Governo britannico, condurre nella Patagonia, alle Falkland, al Chile e attraverso il Pacifico, gli si offre propizia. Con quella iniziativa, che ormai è caratteristica della sua nazione, ottiene di essere prescelto, quale naturalista, a compagno dell'insigne marino, e con lui il 27 dicembre del 1831 salpa per un viaggio di circumnavigazione, che doveva durare cinque anni. arrestandosi specialmente nell'emisfero Australe (2).

Il giovane, partendo, recava seco soltanto un finissimo spirito d'osservazione, una forte volontà, un amore indomito di sapere: tornava ricco di un tesoro materiale di raccolte scientifiche, ma di un tesoro ancora maggiore di cognizioni, di paralleli, di deduzioni, di concetti embrionali, che dovevano nel fecondo silenzio dei suoi studi ben largamente svilupparsi dappoi. Se la sua vo-

(1) Il nome della famiglia Darwin era già noto all'Europa grazie a quell'Erasmo Darwin nato ad Eston Hall, nella contea di Nottingham il 12 dicembre del 1731 e che viene ad essere l'avo paterno di Carlo. Compose egli opere poetiche e scientifiche: *Il Giardino botanico*, *Il tempio della natura*, *La Zoonomia*, ed altre. È noto come la prima fra esse fosse in gran voga nel pubblico inglese sul finire del secolo scorso, il che non tolse che il Byron più tardi ne chiamasse l'autore « un gran maestro nell'arte di fare delle rime che non dicon niente »: *a mighty master of unmeaning rhyme*. Più dei suoi versi, dei quali abbiamo anche una versione italiana del Gherardini (*Gli amori delle piante*), sono importanti la *Zoonomia*, che, stampata nel 1794, lo fa giustamente riguardare quale un predecessore di Lamarck « nelle sue idee e nei suoi errori », e le lettere private, che lo palesavano ingegno originalissimo, e mostrano com'egli si fosse interessato intorno a moltissimi dei problemi che, con tanto successo, affrontò e svolse il nipote di lui. Erasmo Darwin moriva nel 18 aprile 1802.

La sua vita e le sue opere vennero illustrate dal dottor Krauss, e a tale lavoro va innanzi una biografia di Erasmo, dettata da Carlo Darwin medesimo.

(2) Nella biografia del Darwin pubblicata dal Morselli in questo stesso *Volume*, trovansi già riassunte le principali notizie relative al di lui viaggio.

lontà, sotto le continue e non mai vinte sofferenze del mal di mare e le infinite privazioni dei velieri d'allora, aveva potuto ritemprarsi ad una dolorosa ed efficace ginnastica, la sua mente non poteva subire preparazione migliore.

Che se in ciò si manifesta ancora una volta quanto efficace azione esercitino i viaggi, da un altro canto si palesa l'altezza dell'ingegno di lui, imperocchè, mentre, per sua medesima confessione, egli era ben lungi dal possedere quel *substratum* e quel tirocinio scientifico preliminare, senza i quali le peregrinazioni sovente (e la storia di molti fra i viaggiatori italiani contemporanei informi) riescono a risultati poco concludenti o nulli; in questo caso avvenne l'opposto, dacchè l'appresentarsi diuturno di fenomeni svariati e importanti trovò lo spirito vergine del giovine uomo così adatto a riceverne profonde le impressioni, che ne derivarono conseguenze veramente nuove e sorprendenti.

Tàle fra le altre sarebbe la creazione di quella, non più semplice ipotesi, ma vera e reale teoria, della formazione delle isole coralline (1), teoria che concepiva in viaggio, in viaggio confermava con molteplici ed accurate osservazioni, e che per la prima volta esponeva al pubblico nella primavera del 1837 (2), mezz'anno cioè appena dopo ricalcato il suolo inglese (2 ottobre 1836).

È noto ormai a molti in che cosa essa consista. Era la soluzione di un problema, la cui incognita avea più d'una volta occupata l'attenzione dei dotti, e che forse ancora 800 anni prima del Darwin era passata nella mente di quell'arabo Biruni, che segnalava il sommergersi inesplicato di una fra le Maldive (3).

---

(1) C. Darwin: *On the Structure and Distribution of Coral Récifs*, London, 1842. Una seconda edizione apparve nel 1874. Su questa seconda edizione di molto aumentata fu fatta la traduzione francese *(Les Récifs de Corail, leur structure et leur distribution par* Charles Darwin, *trad. franç. par* M. L. Cosserat, Paris, 1878), che io seguo. Una succinta esposizione della natura delle isole coralline occupa altresì il capitolo XX del suo *Journey of a naturalist of the «Beagle»* (London, 1842). Nelle citazioni io mi riferisco alla traduzione fattane dal Lessona (*Viaggio di un naturalista intorno al mondo, di* Carlo Darwin, trad. italiana, Torino, 1873).

(2) Ciò davanti alla Società geologica di Londra, in maggio. *(Les récifs*, pag. 6; *Viaggio*, pag. 400) Nota.

(3) Peschel Oscar, *Neue Probleme der vergleichende Erdkunde*, ecc. terza edizione, Leipzig, 1878, pag. 31.

Quale doveva essere la genesi di quelle isole ad anello, che così numerose ed affollate si notavano attraverso le rotte delle navi solcanti le onde dell'Indiano e del Pacifico?

Già fin dal 1605 la loro forma aveva destata la meraviglia nell'animo di Pyrard (1), poi era stata oggetto di descrizione per parte dell'inglese Strachan (2) e di studi da quella del Forster (3), del Cook, del Chamisso e di tanti altri illustri. Ma siffatte osservazioni e siffatti studi non aveano condotto a conclusione veruna. Il massimo risultato, al quale dall'esame dei banchi corallini dell'isola Turtle nel gruppo di Tonga giunge il Forster, si è che quivi o il mare si ritira o quei banchi invece s'innalzano.

Una teoria più accreditata era quella che emanava dalla scuola vulcanica del celebre De Buch. Ciascun'isola ad anello o, come con denominazione maldiva si chiama, ciascun *atoll*, giusta tale scuola, dovea corrispondere alla sommità di un cratère vulcanico, sul cui orlo conico, smussato dalle onde, s'agitava indefesso il lavorio dei coralli.

Ciò necessariamente traeva a supporre sterminato il numero dei cratèri sottomarini, come sterminato è quello degli atolli; li faceva supporre esistenti laddove nè un indizio solo di vulcanismo, nè emissioni di vapori, nè ribollimenti, nè maremmoti, nè pomici galleggianti erano mai state avvertiti a conforto della congettura; finalmente dava a siffatti vulcani ipotetici dimensioni che nessuno dei vulcani subaerei presenta. Difatti i più estesi fra i cratèri noti, cioè il Coseguina nel Messico e il 'Tenggher nell'isola di Giava, si svolgono per una circonferenza di 20 chilometri, cioè tale da corrispondere appena a quella dei più piccoli atolli (per es. all'isola Natupe nell'Arcipelago di Paumotù, alla quale si assegnano 23 chilometri di periferia), mentre quella dei più considerevoli tra essi raggiunge e supera bene spesso una circonferenza dieci volte maggiore (ad es. l'isola Nairsa, nello stesso arcipelago, sviluppata per 200 chilometri) (4).

(1) *Récifs*, pag 2; *Viaggio*, pag. 400.

(2) Boccardo Girolamo, *Pirosismologia*, ecc. Genova, 1869, pag. 355

(3) Peschel O., *Geschichte der Erdkunde*, seconda edizione, München, 1877, pag. 609. — V. poi le numerose citazioni del Forster nei *Récifs* citati.

(4) Stoppani Antonio, *Corso di geologia*, vol. I. *Dinamica terrestre*, Milano, 1871, pag. 487. — Darwin, *Viaggio* e *Les Récifs*, passim. Va aggiunta anche un'osservazione altimetrica, poichè queste isole basse ed uniformi, se fossero orli di vulcani, farebbero supporre un infinito numero di cratèri aventi la identica altitudine, idea evidentemente assurda (*Les récifs*, pag. 141).

Una diligente osservazione sulla speciale morfologia, predominante negli *atolli*, conferma i primi dubbi. La forma regolare ad anello perfettamente rotondo, quella, cioè, secondo la quale si sogliono disegnare le isole coralline, è più un prodotto della fantasia che non dell'esame diretto del fatto, nel quale invece vengono a succedersi l'una all'altra forme strane e affatto inconciliabili colla figura regolare dei coni vulcanici. Aggiungasi la considerazione, che mentre questi presentano costantemente più bassa quella parte del proprio orlo che sta sopravvento e che meno quindi è alimentata dalla deiezione, il contrario accade nelle isole coralline, perchè è appunto sopravvento delle medesime che avvengono i maggiori accumulamenti di materiali importativi dalle correnti aree ed oceaniche (1). Se si rammenti da ultimo la inefficacia ad esplicare colla ipotesi vulcanica la esistenza non infrequente, nel bel mezzo della laguna interiore all'atoll, di masse elevate con roccie in posto (*isole a barriera*), sarà ovvio concludere per la reiezione della medesima.

Tuttavia, caduta quella, nessun'altra sembrava capace di sostituirla, non quella già vecchia del Forster, che più che un istinto particolare nei coralli di edificare costruzioni circolari, supponeva in loro una specie di accordo nel polipaio, pel quale i più robusti fra essi si sviluppavano all'ingiro, così proteggendo contro la risacca i coralli viventi nell'interno (2); non quella

(1) Stoppani, l. cit. pag. 486.

(2) *Récifs*, pag. 141, nota, in cui si parla anche di qualche altra ipotesi. Mi si permetta, e non a solo titolo di curiosità, di riportare il seguente brano d'Emanuele Kant (*Geografia fisica*, traduz. ital. Vol. I. Milano, 1807, pag. 123), che ci dà un'idea del concetto che i più insigni geografi sulla fine del secolo scorso si erano formati di questo interessante fenomeno.

« . . . Le isole non sono altro che le punte delle montagne, le quali s'innalzano sulla superficie del mare. Ciascun basso fondo fa sospettare una montagna. Vi sono montagne artificiali di una considerevole circonferenza, cioè banchi di corallo, i quali veramente non sono formati dalla natura non organica, ma ammassati da ammirabili verminetti: queste montagne stanno verticalmente, simili ad immense muraglie di roccia, ed in piccole distanze dalla sponda circondano spesse volte isole intiere; Taiti, per esempio, è cinta da una tale muraglia: nella vicinanza dell'isola delle Tartarughe s'innalza quasi in forma ovale una diga di coralli da una profondità immensurabile sino alla superficie del mare, la quale in molti siti, particolarmente in tempo di riflusso, resta scoperta dalle onde. Questi piccoli vermi, che svaniscono quasi in confronto alla loro opera, *si fabbricano*

del Chamisso, acuta sì, ma incompleta, che esplicava la figura degli atolli col semplice fatto delle più propizie condizioni di vita, nelle quali in uno stesso banco trovansi, a confronto degl'interni i polipi esteriori, e per le quali essi lavorano più alacremente e primi raggiungono il pelo oceanico (1).

Abbenchè il Darwin nel suo viaggio avesse avuto più volte sott'occhio formazioni coralligene (2), fu particolarmente nell'arcipelago delle isole Keeling o di Cocco (latitudine 12°5′ S., longitudine 90°55′ E. da Greenwich) nell'oceano Indiano, ch' egli potè fare soggetto di accurata e fine disamina la vita e le abitudini dei polipai. Onde s'accorse che la forma dei loro singolari edificî si coordina con due fatti fondamentali: una zona di determitata profondità, entro la quale vivono quelli, e l'altitudine degli atolli non superiore mai a quella cui giunge la materia lanciata dalla massima forza delle onde marine e del vento. Allo scoperto dell'acqua i polipi muoiono quasi immediatamente, vivono a stento nelle zone interposte fra la bassa e l'alta marea, come in zone meno profonde di 25 metri sotto il pelo marino, muoiono ancora a profondità superiori a 40 o 50 metri, salvo

queste masse di dighe contro la burrasca e l'ondeggiare del mare per potersi ricreare tranquillamente dietro di esse; e non raramente hanno prodotto e fondato isole nel mare Pacifico, le quali ora sono abitate; poichè il mare depone fra queste abitazioni fango, terra ecc., e le riempie a poco a poco, finchè s'innalzano sopra l'acque, anzi in vari siti a maggior altezza del flusso. Qui prendono radice il frutto della palma di cocco, ed altre semenze gettatevi dal mare, e così finalmente si rendono abitabili. L'intiero Arcipelago delle basse isole degli Amici e molte altre, le isole della catena Tedburea ecc. sono di questa origine. Le isole di questa natura sono *interamente piane, senza colline, ma hanno in mezzo una profondità piena d'acque.* Ancora al presente in tempo di flusso passa il mare sopra i siti più bassi dell'isola fino alle dette paludi (forse voleva dire: *lagune*); ciò non ostante molte di queste isole più grandi sono abitate; altre di quando in quando sono visitate dagli abitanti delle isole vicine per farvi la caccia degli uccelli e delle tartarughe; altre poi, benchè siano coperte dalle palme di cocco e frequentate da una quantità di uccelli, paiono essere affatto inservibili. Siccome i vermi che innalzano queste masse di rocce vivono solamente sott'acqua, non possono trovarsi tali innalzamenti artificiali sulla superficie della terra » . . . Sono, se mal non mi appongo, le idee del Forster che, è noto, viaggiava col Cook.

(1) *Récifs*, pag. 134; Boccardo, op. cit., pag. 355. Il Chamisso viaggiava col Kotzebue nel 1816 (Cnfr. Peschel, *Geschich. der Erdk.*, pag. 580.

(2) *Viaggio*, pag. 177, alle Falckland, pag. 347, ecc.

qualche millepora, qualche gorgonia o alcune altre forme consimili, meno importanti pel nostro soggetto (1).

Oltre a ciò è necessaria loro una temperatura poco oscillante e, senza dubbio, una salsedine dell'acqua marina tale che basti alla loro nutrizione e alla successiva fissazione dei sali necessari alla costruzione dei loro singolari edificî. Queste due ultime condizioni si rinvengono solamente a una conveniente distanza dalla terraferma, poichè la vicinanza di questa, specie a mezzo della precipitazione atmosferica e dello scolo di acque dolci e fresche, e più che tutto ricche di sedimenti funesti ai coralli, ne impedirebbero, a periodi più o meno frequenti e in certe circostanze perennemente, il lavoro (2). Ond'è che il Darwin immediatamente dovette muoversi un altro quesito. Su che cosa hanno imposto le prime basi dei loro edificî codesti coralli architetti, la cui vita è pur impossibile anche a mediocri profondità? Forse che i primi fondamenti possono ritenersi costituiti da qualche formazione di sedimenti precipitati nel fondo? Ciò potrebbe essere solo per quelle località costiere poste lungo gli sbocchi dei fiumi o laddove regnano eccezionali influenze di correnti marittime, ma non già nelle vaste estensioni oceaniche dell'Indiano e del Pacifico, dove pure gli atolli si estendono per centinaia e centinaia di miglia.

Quindi la risposta che il Darwin venne condotto a dare al quesito importantissimo fu questa: essere, cioè, la formazione delle isole coralligene dovuta ad un lento e graduale abbassamento di una massa continentale, le cui prominenti sommità sono adesso contrassegnate dovunque dall'esistenza degli atolli. È solo con tale movimento discendente che si dà ragione del come i coralli possano dapprima trovare gli accessi opportuni per attaccarvi le fondamenta dei loro edificî, e poscia, mercè la straordinaria lentezza di quello, mantenersi con un indefesso lavoro sempre a quel livello che loro assicura prospere condizioni nella lotta per l'esistenza; è solo colla teoria derivatane che diventa agevole spiegare e la distribuzione geografica delle formazioni coralligene sul globo, e la loro individuale morfologia fino a quel famoso paradosso, che la laguna interna dell'atoll è una derivazione e una riprova dell'anteriore erigersi nella stessa località di una prominenza.

---

(1) Veggasi: *Récifs*, pag. 136, 130 e seg., 132. — *Viaggio*, pag. 412.
(2) *Récifs*, pag. 98, 99; Stoppani, *Corso*, pag. 488.

Non è questo il momento di esporre minutamente per mezzo di quale accurata e copiosa raccolta di notizie e di argomentazioni il Darwin abbia confortato questa teoria ch'egli, contrariamente alle sue modestissime abitudini, afferma ricisamente, sfidando chiunque a proporne una migliore (1).

Certo è che nel campo della fisica terrestre, dopo quella, più imponente e grandiosa che non vera nei particolari, conosciuta sotto il nome di « teoria del Maury », è difficile trovarne una più importante di questa, che veniva d'un tratto a dar ragione del modo di essere e di trasformarsi di aree tanto estese ed interessanti e curiose quanto ignote.

Si butti l'occhio un istante sulla carta dal Darwin medesimo unita all'opera sua intorno ai banchi coralligeni (2) e che ne rappresenta la corologia, e si vedrà di quali vasti spazi oceanici veniva egli a sciogliere l'enigma. Nel solo Pacifico un'area elittica, il cui grande asse procedendo dall'isola Pelew all'isola Pitcairn non misura meno di 10 mila chilometri, un quarto cioè di circolo massimo terrestre, sopra una larghezza variabile, ma spesso superiore a 1000 chilometri; un' altra vastissima area occupata dagli arcipelaghi delle Laccadive, delle Maldive e delle Ciagos, e avente una distesa di quasi 2800 chilometri e una larghezza oscillante fra 100 e 200 chilometri nell'oceano Indiano, oltre a un gran numero di aree sporadiche in questo e in quell'oceano e nei mari che ne dipendono, tutte popolate da queste singolari isole *basse*, apparvero esplicate in modo chiaro e sicuro con una teoria, che dopo enunciata, ebbe a difensori i più illustri scienziati, geografi, geologi, naturalisti, del globo (3).

(1) *Viaggio*, pag. 403. Si sa ancora che questa genesi vale per gli atolli e per le isole a barriera, non già per le formazioni coralligene a *frangente* o *litorali*, che generalmente si stendono lungo le zone vulcaniche e nelle aree di sollevamento.

(2) *Récifs*, planche III: *Distribution des differentes classes de bancs de corail et position des volcans actifs.*

(3) Qualche eccezione nei particolari venne mossa a tale teoria dal Dana (*Corals and Coral Islands*, 1872), dal Semper e da altri; sul che vedi la prefazione del Darwin stesso alla seconda edizione della sua opera (*Le récifs*, ecc., pag. 1 e seg.). Quanto al credito, che la sua teoria gode nel mondo scientifico, per parsimonia cito solo fra i tedeschi Hann, Hochstetter e Pokorny (*Allgemeine Erdkunde*, 3ª ediz. Prag. 1881, pag. 382); tra i francesi Réclus (*La terre*, I, pag. 793); fra gli italiani Boccardo (op. e loc. cit.), Stoppani (id.) e Malfatti (*Scritti geografici ed etnografici*, 1869, p. 186 e seg.).

Così mentre il Darwin, grazie ad una discussione corretta ed acuta dei fatti, veniva quasi a svelare, Colombo novello, un mondo ignorato nel campo della scienza, le sue conclusioni erano ricisamente contrarie a quelle che, per amore di sistema, i fautori della ipotesi vulcanica seguivano. Non era un sollevamento ma una depressione, il fatto principale endogeno, che aveva prodotto la sterminata distesa delle formazioni coralligene.

Tuttavia questo concetto, se rovinava la particolare spiegazione assegnata dal De Buch alle isole atolliche, d'altra parte veniva a confermare quella teoria delle lente oscillazioni della superficie terrestre, della cui affermazione prima la scienza è appunto debitrice al viaggio in Lapponia e alle deduzioni trattene dal De Buch medesimo (1), ma il cui ulteriore e ben altrimenti importante sviluppo e la cui applicazione erano riserbati alla mente superiore del Lyell (2).

E del pari nel mondo geologico lo studio minuzioso delle formazioni coralligene e della struttura intima della roccia che ne risulta, doveva riuscire ferace di notevolissimi frutti. Ciò che adesso si agita in seno all'oceano nelle torride regioni o laddove le acque già riscaldate dal sole equatoriale rifluiscono apportatrici di elevata temperatura, non sempre apparve limitato fra gli stessi confini. Altre condizioni climatiche, fossero esse determinate da forze endogene, o da ragioni celesti o da speciale modo di essere dell'involucro atmosferico, dominarono in altre epoche il nostro pianeta, e allora altre faune marine affini o per lo più paragonabili agli attuali, indefessi operai dell'oceano, sopra spazii ben diversi dagli attuali, lentamente, ma senza requie edificavano altri frangenti, altre barriere, altre lagune, altri atolli, altri continenti.

(1) L. De Buch, *Voyage en Norvège et en Suède pendant les années* 1806, 1807, 1810. Vedi in proposito Humboldt, *Cosmos*, nella trad. ital. del Lazzari (Venezia, 1860, vol. I, pag. 273 e 409), e meglio ancora Hugues, nel suo bellissimo *Corso di geografia fisica* ecc., Torino, 1882, pag. 379 e seg. Le precedenti opinioni del Plaifayr e del danese Jessen, secondo l'Humboldt, non esercitarono influenza alcuna sulla fisica del globo a questo proposito.

(2) Il quale veramente nella prima edizione dei suoi *Principles of geology*, pubblicata nel 1830, combatte le teoria del De Buch, che ammetteva l'oscillazione del suolo, e non vi si convertì prima di aver fatto nel 1834 egli stesso un viaggio nella Scandinavia orientale. I *Principles of Geology*, la grande opera fondamentale, nel 1868 toccavano già la decima edizione.

Anzi adesso, che noi vediamo sempre più diffondersi il concetto essere di origine organica non solo quelle masse calcari che in così vasti spazi costituiscono la crosta del globo e che noi ammiriamo giganti lungo la cerchia alpina che circonda l'Italia (1), ma altresì sovente le stesse roccie siliciche (2), adesso adunque che siamo ormai in grado di comprendere, più che mezzo secolo fa, la enorme importanza degli agenti biologici nella storia del nostro pianeta, adesso solo possiamo valutare anche quella della scoperta compiuta dal giovine naturalista, che, Edipo novello, così splendidamente scioglieva l'enigma della sfinge oceanica.

II.

Tentare di riassumere quanto di geografico si può ricavare dalla narrazione che il Darwin stesso dettò del suo viaggio, è impossibile. È una miniera inesauribile, nella quale, per quanto si sia scavato, rimane sempre del materiale prezioso. Di scoria non ve n'è punto.

Di solito il naturalista predomina; ma la descrizione e, sto per dire, la fisiologia geografica del paese percorso ha sempre la precedenza e forma quasi la base del libro intero, ch'è ad un tempo un quadro verace, pieno di vita e di luce, quale potrebbe disegnarlo un artista e cantarlo un poeta, ed una relazione seria e analitica, quale sola può uscire dalla penna di uno scienziato.

Nulla della vita fisica, propria alle regioni per le quali il nostro viaggiatore passa, gli sfugge, dai fenomeni accidentali, come le polveri meteoriche piovute sull'isole del Capo Verde, tema fortunato agli studi dell'Ehrenberg, dallo scoloramento e dalla fosforescenza del mare, ai ghiacciai della Patagonia, che immergono il loro piede nell'onda oceanica a latitudini corrispondenti a quella delle nostre Alpi, ai rapporti climatici fra i due emisferi, a quelli dei terremoti colle circostanze atmosferiche che li accompagnano; dai laghi salati dell'Argentina ai vulcani delle Ande; dagli allineati terrazzi terziari e dai basalti della Pata-

(1) STOPPANI, *Corso di geol.*, II, § 55, ed altrove. — *La purezza del mare e dell'atmosfera fin dai primordi del mondo animato*, Milano, Hoepli, 1875, pag. 198 ed altrove.

(2) Cnfr. in proposito PANTANELLI, *Intorno alle Radiolarie contenute nei diaspri toscani*, nell' « Annuario scientif. italiano » Milano, 1881, anno XVII, 1880, pag. 500.

gonia, ai ciottoli incastrati fra i rami degli alberi e con essi trasportati alla deriva sui frangenti delle isole di Cocco, dove per la rarità loro si pagano come oggetti preziosi (1).

Importantissime, fra le altre, appaiono quelle sue relazioni, quasi monografiche, intorno a soggetti nuovi o poco o mal noti. Pongasi mente, per esempio, alle descrizioni della Pampa argentina e patagonica, alle osservazioni sul terremoto di Valdivia e della Concezione, per istrano caso succeduto il 20 febbraio 1835, cioè lui presente, soprattutto al mirabile studio condotto su quell'arcipelago delle Gallapagos, la cui fauna e la cui flora formano un mondo indipendente e danno origine a tanti mondi organici segregati quasi quante sono le isole che lo compongono, ovvero a quell'altro sulle isole Keeling che gli fornirono i precipui materiali per la teoria coralligena (2), e si riconoscerà in esse il lavorio di un'intelligenza elevatissima.

Nè, come avviene a molti naturalisti, che si lasciano assorbire dalla contemplazione di temi speciali, l'uomo è dimenticato nel magico caleidoscopio, che vi fa girare sotto l'occhio. Seguiamolo nelle vie di Rio Janeiro fra i mercanti di negri o nell'*estancias* e fra i *gauchos* dell'Argentina, o fra i poderosi, per quanto abbietti, indigeni della Patagonia e della Terra del Fuoco, nelle *haciende* e fra i *guasos* del Chile, o nel fondo di quelle miniere delle Ande da cui i robusti *apires* sollevano ansando enormi carichi di minerale, o nei villaggi indiani, che circondano Lima, o fra i semicivili Tahitiani, o fra i bellicosi Neozelandesi e su quella specie di *Kiökkenmöddings* o forse di fortini, che sono i loro *pas* (3), mai non gli fa difetto nè il cuore del libero uomo ed onesto che si ribella ad ogni ingiustizia, che soccorre o rimpiange ogni miseria (4), nè l'occhio del fisiologo, che sovente in un gesto, in una parola, in un profilo sorprende un segno, che nel suo cervello diventa un'intera pagina di etnologia, può riassumere una legge intera, può per lo meno esser fonte di preziosi riscontri.

---

(1) Per tutti questi studii del Darwin veggasi il suo *Viaggio*, pag. 12, 21, 115, 215 e 216, 304, 65, 280, 148 e 161, 397.

(2) *Viaggio*, pag. 43 e seg., 120 e seg, 263-272, 323-346, 389 e seguenti.

(3) *Viaggio*, pag. 43, 148, 226, 230, 296, 318, 345 e 360.

(4) Per comprendere l'animo suo vedi l'aneddoto del Negro raccontato a pag. 28 del *Viaggio*. Vedi ancora a pag. 428 i suoi nobili sdegni contro la schiavitù, ed altrove.

Non affetta entusiasmi non sentiti, non esagera con retorici artificî quanto la natura già fece di attraente, ma, sotto la sua penna, il paesaggio riceve quell'incanto che deriva dalla semplice rappresentazione della verità. Vi sono alcune pagine di questo genere veramente belle. Chi legge, per esempio, la escursione compiuta sulle Ande al passo del *Portillo*, alto sul mare m. 4291, le passeggiate a Tahiti, nella Nuova Galles del sud e a S. Elena (1), vedrà che il vero è il più grande maestro del mondo, e che il Darwin nel rappresentarlo poteva mettere in seconda linea qualsiasi dei soliti *touristes* di mestiere.

Per quanto fosse grande e prezioso il materiale raccolto, per quanto corretti e diligenti i rilievi e felici i ravvicinamenti e acute le deduzioni, tuttavia il tributo più cospicuo fornito direttamente dal Darwin alla geografia sta ancora in quella teoria coralligena, che noi abbiamo tentato di riassumere.

Nè si obbietti ch'essa possa qualificarsi una teoria geologica, meglio che geografica. Del pari si potrebbe assegnarle come proprio il campo della biologia. Essa riguarda la manifestazione *attuale* di cause attualmente operanti sulla faccia del globo, e quindi, al pari della percezione di qualsiasi fenomeno attuale tellurico, anche la sua trattazione entra nel dominio della scienza nostra, come entra nel dominio nostro, e nessuno ne dubiterà, l'esame della distribuzione, o, come si dice di preferenza oggidì, la *corologia* del fenomeno stesso. Ma esso pure appartiene a una fra quelle categorie di fenomeni, la cui esatta percezione è impossibile senza rimontare alquanto nel tempo e penetrare nell'intimo delle forze operanti, onde la necessità pel geografo di esaminarne anche alquanto i momenti geologici e biologici, a quella stessa guisa che geologi e naturalisti sono costretti a studiarne appunto la corologia, argomento ricisamente geografico.

Quindi ancora una volta si presenta evidente il nesso di scienze varie, qui necessarissimo, tanto che la cognizione del fatto complesso e la scoperta della teorica che lo esplica, sarebbero state impossibili anche solo ottant'anni prima del Darwin, quando cioè la cartografia rudimentale dell' Indiano e del Pacifico non era suscettibile di dare un approssimato concetto di quei vasti spazî di mondo. Anzi lo stesso insigne uomo mostrò di riconoscere appieno in siffatta questione il fondamento geografico che

(1) *Viaggio*, pag. 274 e seg., 345 e seg., 379 e seg., 417 e seg.

le spetta, allorchè nel proemio alla seconda edizione della sua opera magistrale sulle formazioni coralligene, manifestava la speranza che un qualche scienziato costruisse in grande scala una carta delle regioni coralligene, seguendo i concetti da lui fissati e uniformandosi allo stato progredito delle nostre conoscenze geografiche, e concludeva persuaso che in questa guisa si sarebbe riusciti a qualche nuova e inaspettata generalizzazione (1).

Fiducia ben ragionevole in chi avea avuto campo di osservare le stupende conclusioni sintetiche, alle quali svariatissime parti della fisica terrestre aveano potuto dar luogo, dacchè da Dove e da Humboldt era stato per esse inaugurato il sistema dei diagrammi cartografici, sì felicemente poi introdotto nello svolgimento di quasi tutte le discipline scientifiche.

III.

Da qualunque parte adunque lo si esamini, il tributo che il Darwin forniva alla geografia apparisce larghissimo, sì d'aver quasi sembianza di un correspettivo adeguato a quei tanti vantaggi, che forse egli medesimo dovette attribuire all'essersi fatto cultore di questa vasta scienza del globo.

Anzi fu proprio alla sua lunga e laboriosa circumnavigazione ch'è mestieri far risalire, sempre arrestandosi solo ai procedimenti svoltisi nella mente di lui, la genesi di quella stupenda teoria della evoluzione, che tanta influenza doveva esercitare sul pensiero moderno. Una lettera che nell'ottobre del 1864 egli scriveva all'Haeckel, uno fra i suoi discepoli che doveva (non unico forse), per la logica audace, oltrepassare il maestro, ci mostra evidentemente come in lui sorgesse, in lui si sviluppasse e si maturasse la importante scoperta, almeno in quella parte che è la più essenziale e che si deve più propriamente riconoscere come originale prodotto di lui: il concetto della selezione (2).

La genesi della grandiosa scoperta non fu un fatto unilaterale. Il naturalista, come il geologo, come il cultore della economia sociale vi avevano concorso; ma il prologo del lavoro è ancora una pagina di geografia. Due argomenti di carattere o

(1) *Les récifs*, pag. 6.

(2) Vedi in proposito nell'articolo del Morselli: *Carlo Darwin*, in questo *Volume*, anno I, vol. I, fasc. VI.

essenzialmente o prevalentemente geografico: la determinazione di limitati distretti topografici delle faune e delle flore, il riconoscimento delle *patrie* dal sociale esteso anche all'ordine delle idee zoologiche e botaniche da un lato e dall'altro la influenza degli agenti esterni, i fattori necessari della legge dell'adattamento, furono gli elementi primi che fecondarono il germe della fortunata scoperta nella mente del nostro pensatore.

Influenza questa di un peso singolare e per sè stessa e pel maraviglioso riscontro che offre, e che fu opportunamente rilevato dal Moleschott (1), colla genesi di una fra le pochissime scoperte del secolo, che per la loro importanza possano, se non rivaleggiare, almeno mettersi a confronto con quella della evoluzione. Alludo alla teorica della equivalenza fra il calore e il lavoro meccanico (2), la quale a Giulio Roberto Mayer, medico al servizio dell'Olanda, balenava proprio nel viaggio compiuto a Giava nel 1840, e in seguito ad aver riscontrato vermiglio il colore del sangue venoso, poco differente cioè da quello delle arterie, durante una epidemia dell'equipaggio alle sue cure affidato (3).

Nè certamente è un puro capriccio del caso, nella genesi di due fra le maggiori scoperte del secolo, questa coincidenza, per la quale la larga comprensione dei fatti, cui lo studio del globo

(1) Moleschott, *Carlo Roberto Darwin, Commemorazione pronunziata nell'Università di Roma il 24 giugno* 1882, Torino, 1882, pag. 32.

(2) Il concetto fissato dal Mayer si può riassumere con ciò che *la quantità totale di calore fornita dai corpi tanto direttamente quanto mediatamente è in un rapporto costante colla quantità di calore dovuta alla combustione fisiologica.*

Perchè non si giudichi esagerata l'importanza attribuita al Mayer, mi permetto di aggiungere, che il Tyndall (*La chaleur considérée comme mode de mouvement*, trad. par l'ab. *Moigno*, Paris, 1874, pag. 70) affermava che « Mayer a des droits incontestables à prendre place, comme homme d'un vrai génie, au premier rang des fondateurs de la théorie mecanique de la chaleur »; e il Verdet (*Oeuvres*, Paris, 1868, tom. VII pag. 65) giudica che « Les idées introduites pour la première fois dans la science en 1845 par Jules Robert Mayer (dans sa brochure intitulée *Le mouvement organique et la nutrition*) font faire à la physiologie générale un progrés assurément égal au progrés qui est résulté, vers la fin du dernier siècle, des découvertes de Lavoisier et de Sennebier sur la respiration ecc. » Vedi in proposito la *Mémoire sur le mouvement organique dans ses rapports avec la nutrition par le doct.* Jul. Rob. Mayer, trad par L. Gérard, Paris, 1872, *préface*, pag. 7.

(3) Vedi nella *Mémoire* cit. a pag. 84 e seg.

nelle svariate accidentalità della sua superficie obbliga a schierarsi davanti alla mente dell'osservatore, palesa la sua prevalenza sul gretto ristringersi alla contemplazione dei pochi e comuni fenomeni, che circondano il pensatore fisso come un mollusco allo scoglio che lo vide nascere.

E a non ritenerla capriccio del caso m'induce ancora un'altra considerazione, e cioè che il solo, il vero emulo del Darwin nella grande scoperta del trasformismo, il Wallace, era debitore del medesimo grandioso concepimento a una lunga e pertinace dimora (1854-1862) in quelle cupe foreste dell'arcipelago della Sonda e dell'Oceano indiano, in quell'ignoto mondo animale e vegetale, che ad ogni passo vi rivela una meraviglia (1).

Ma, come non dalla geografia sola, ma e dagli studi zoologici e botanici e paleontologici e geologici, e dalla sociologia, allora peranco non battezzata con questo nome, il Darwin trasse gli elementi della nuova teorica, evoluzionista nella propria essenza e rivoluzionaria quanto all'ambiente intellettuale in cui venne lanciata: in questo non vi fu disciplina scientifica che non abbia avuto a risentirsene, movendo forse dalla fisica astronomica e arrivando alla morale, alla statistica ed alla fisiologia (2).

È chiaro che, accennando a questa nuova teorica, non possa adesso essere mio intendimento di tracciarne la storia; già sarà molto e parrà quasi superfluo che io accenni ai modi diversi, coi quali la teoria evolutiva ebbe azione a favorire svariatamente la scienza nostra, la scienza del globo.

Dapprima forse fu un vantaggio indiretto. Fu quello che a una scienza comprensiva e di coordinamento, come la nostra, proveniva dall'impulso che una teorica semplice, chiara, serrata, rovesciatrice dei convenzionalismi di scuola e unificatrice, veniva ad imprimere a un numero considerevole di discipline svariate

---

(1) Ad Alfredo Russel Wallace si devono due opere fondamentali: una, *The Malay Archipelago*, Londra 1869, e l'altra, *Contributions of the theory of natural selection*, Londra, 1871. Sulle benemerenze di Wallace verso la geografia delle specie, ved. Peschel, *Gesch. der Erdk.*, pag. 789, 790.

(2) Secondo la riforma iniziata da Herbert Spencer (*A System of Philosophy*) fino dal 1867. Ved. poi le opere del Mill, del Bain, dell'Ardigò, e di tanti altri, e il sunto storico premesso dal Darwin all'*Origine delle specie*. Vedansi pure gli articoli sul Darwin e sul Darwinismo apparsi sulla « Rivista di filosofia scientifica » per opera di Morselli, Canestrini, Trezza, Vignoli, Romiti, Boccardo.

dalla zoologia alla statistica, dalla geologia alla scienza del linguaggio, diverse e pur ausiliarie degli studi geografici.

Si badi solo a due scienze, lontanissime fra loro: geologia e filologia, per riconoscerne gli effetti.

In quella la trasformazione fino dal 1839 iniziata da Carlo Lyell (1), che atterrando la speciosa teorica delle violente modificazioni terrestri ricorrenti, accarezzata dal Cuvier, le avea saputo sostituire l'azione di cause perenni, operanti senza soluzione di continuità, per azione lenta e diuturna, procedeva essa pure stentatamente. La riforma specialmente dinamica, stratigrafica e litologica, fissata dal grande geologo inglese, aveva bisogno di una corrispondente riforma nel campo della paleontologia, la scienza dei documenti rinserrati nei giacimenti terrestri e i soli capaci di palesarne la storia.

E la legge genealogica della discendenza, per la quale tra le conferve e le alghe e i zoofiti, che segnano il termine dell'èra azoica, e la quercia e i grandi mammiferi e le scimie antropoidi e l'uomo stesso venne a stabilirsi una catena di anelli, progredienti essi medesimi e trasformantisi giusta gli ambienti in cui vivevano, dagli orizzonti più antichi agli attuali, si presentò tanto opportunamente parallela e corrispondente ai criterî puramente geologici del Lyell, da fare assumere alla giovane scienza quello slancio, che in poco volger di anni doveva conferirle il meritato qualificativo di *storia della terra* e assegnarle altissimo seggio fra le scienze sorelle (2).

Nè va opposta una obbiezione cronologica, avvertendo come

(1) Ved. in Haeckel, pag. 112 e seg., e tutto il capitolo *Die Geologie und Darwin* in Bernhardt von Cotta, *Die Geologie der Gegenwart* 2ª ediz. Leipzig, 1867, spec., pag. 249 e 270. Ancora cnfr. i vari articoli, che sotto il titolo di *Darwinismus* vennero raccolti in *Abhandlungen zur Erdkund Völkerkunde von* O. Peschel (*herausg. von* J. Löwenberg), Leipzig, 1877, pag. 475 e seg., e l'articolo di G. Canestrini, *La Geologia e Darwin*, pag. 394 dell'« Ann. scient. e industr. ital. » Milano, Treves, 1867, Anno III, 1866.

(2) Vedi gli scritti citati, e di più in Haeckel, il capitolo *Périodes et archives de la création*, pag. 331. Per la parte botanica ved. il *Traité de paléontologie végétale par* W. Ph. Schimper, tom. I, Paris, 1869, e specialmente l'*Aperçu histor.* ed altrove.

Si sa che nella catena degli esseri gli anelli non sono tutti noti, anzi vi sono delle lacune considerevoli, che giova sperare si riempiranno almeno parzialmente. Ved. in proposito Canestrini, *La Teoria di Darwin criticamente esposta*, Milano, Dumolard, 1880, pag. 257 e seg.

il libro del Darwin sull'*Origine della specie*, sia stato pubblicato solo nel 1859, trent'anni dopo dei *Principî di geologia* del Lyell. Una prima enunciazione della teorica di lui era stata pubblicata fino dal 1844, e allora e prima fra il Lyell, il riformatore della geologia, e il Darwin, il riformatore della biologia, v'era uno scambio incessante e geniale di notizie e d'idee.

Analoga o poco diversa vicenda accadde nel campo della filologia, dove fu forse primo lo Schleicher a fissare con sicurezza la correlazione esistente tra la evoluzione delle forme organiche e quella delle forme linguistiche (1) e che certamente non si limita al modo col quale le specie e i linguaggi si generano, si sviluppano e muoiono, ma che si può spingere fino alle classificazioni, secondo cui le une e gli altri si ordinano, e nella corrispondenza tra lo sviluppo ontogenetico e filogenetico di entrambi sì da trovare per es., che come nella vita del feto si riassume la filogenesi dell'organismo umano, così nel procedimento che comincia coll'ingenuo balbettar del bambino e finisce colla parola sicura dell'adulto, si riassume quella del linguaggio umano. Ora è proprio l'esame di questo concetto evolutivo, per cui gli idiomi incessantemente variano, si sviluppano, periscono, che forma il carattere più spiccato dell'odierna scienza del linguaggio, ormai essa pure entrata, com'era di ragione, nel campo delle scienze naturalistiche e quindi subordinata a leggi costanti, se non ancora completamente trovate, al certo rintracciabili (2).

E come in queste due discipline tanto discoste fra loro, così l'azione della teoria evolutiva si dimostrò in quasi tutte le manifestazioni del pensiero e dell'attività umana, si affermò efficace ancora nel campo geografico.

---

(1) Aug. Schleicher, *Die Darwin'sche Theorie und die Sprachwissenschaft*, Weimar, 1863.

(2) Cnfr. Max Müller, *Letture sopra la scienza del linguaggio*, trad. dal Nerucci, Milano, 1864, pag. 345, 395; *Nuove letture*, Milano, 1870, I, pag. 347; Trezza, *La scienza delle lettere*, nel « Politecnico », vol. XXVII, 1865, e *Il Darwinismo e le formazioni storiche*, nella « Rivista di filosofia scientifica », 1882, vol. II, fasc. 2°; Lignana, *Le trasformazioni della specie e le tre epoche delle lingue e delle letterature europee*, Roma, 1871. Nel campo più decisamente ristretto della letteratura, piuttosto che in quello della scienza del linguaggio, se ne occupò il Prof. Ugo Canello (*Letteratura e Darwinismo*, lezioni due, Padova, 1882). Sulla relazione fra la scienza del linguaggio e la paleontologia, cnfr. un articolo di G. de Saporta: *La Paléontologie appliquée à l'étude des races humaines*, nella « Revue des deux mondes », 1868.

IV.

Dovunque, nel vasto spazio dei nostri studî, ci si affacci un problema, dovunque l'applicazione della legge dell'evoluzione, se non arriverà a darcelo per intero risolto, ci fornirà per lo meno i mezzi più atti, ci additerà la via più diretta a risolverlo.

Sia esso quello della genesi del nostro pianeta proseguito sino allo studio della forma geometrica ch'esso attualmente presenta, problema nel quale la teoria kantiana, meglio nota sotto il nome del Laplace, trovava in quella del Darwin un tardo ma efficacissimo aiuto; — sia quello delle differenti formazioni dei climi sulla superficie terrestre; — sia ancora quello della distribuzione, a primo aspetto così strana ed enigmatica, delle faune e delle flore sul globo; — sia finalmente quella del costituirsi, del diffondersi, del differenziarsi, del fissarsi nelle varie società umane, anch'esse, come tutti gli agenti biologici influenzate dagli accidenti terrestri, ch'esse a loro volta influenzano; — non ci si presenta un fenomeno geografico solo, appartenga esso a un ordine morfologico o corologico o dinamico, che non apparisca come un risultato di cause lentamente operanti e come uno fra i modi di estrinsecazione della legge evoluzionista. Nulla ormai più è accidentale, nulla più è capriccioso.

Forse l'esplicazione del fatto non ci si presenta sempre lì per lì, come il frutto di cause attuali attualmente operanti. Il carattere genealogico stesso della legge c'impone di risalire di fatto in fatto, di trasformazione in trasformazione, ad un passato sovente remotissimo; ma si finisce col trovare dinanzi a sè naturale, logico, esplicabile quanto prima si presentava come un'incognita, per lo meno come un *lusus naturae.* Fra altri, ci si permetta di toccare qualche soggetto di morfologia terrestre e di corologia botanica.

Chi non sentì tratto lo sguardo a esaminare quei multiformi ricami di cui stranamente si orlano le coste della Norvegia, della Groenlandia, della Patagonia? Chi non s'è una volta o l'altra mosso il quesito, d'onde provengano quei *fiörds* stretti, profondi, articolati, serrati fra gigantesche pareti verticali, sui cui lisci graniti batte l'ala il gabbiano e scoppia la folgore, enorme scintilla elettrica, che si scarica da rupe a rupe? Se ne cercaste la genesi colla sola scorta dei fenomeni attuali, proba-

bilmente ci rimettereste il vostro tempo, poichè essi apparirebbero insufficienti allo scopo.

È bensì vero che il Peschel (1) osservava come tali accidenti morfologici si riscontrino nelle Spitzbergen, nella Norvegia, nella Scozia e in qualche parte d'Irlanda, nell'Islanda, nella Groenlandia e nel mondo insulare del passaggio nordovest, nella penisola d'Aliasca e nella Colombia inglese, sulle coste occidentali della Patagonia e della N. Zelanda, e quindi, giudicandoli quasi un fenomeno circumpolare, favorito da potentissime precipitazioni acquee, li reputava frutto esclusivo dei ghiacciai, che pur ieri scendevano potenti fino al livello marino lungo tutte le suaccennate regioni e tuttora ne ingombrano freddi e desolati le parti loro poste alle latitudini più elevate.

Ma a tale concetto potevano bene obbiettarsi le forme a fiord delle bocche di Cattaro e del golfo della Corogna, poste a tali latitudini da escludere ivi, ammessa la permanenza delle cause esogene attuali o poco diverse dalle attuali, l'esistenza e l'azione dei ghiacciai, se ormai all'epoca in cui il Peschel esponeva la propria soluzione del problema dei fiörds, cioè nel 1866, non si fosse fatta già larga strada quella meravigliosa ipotesi glaciale, che mercè ai lavori del Desor, del Mortillet, del Gastaldi, dell'Omboni, dell'Escher de la Linte, dello Stoppani, del Pirona e di tanti altri illustri, ebbe diffusione e riprove notevolissime. Anzi una fra le conferme più belle e più decisive sta appunto in quella rispondenza tra le vallate lacustri poste sul versante meridionale della catena alpina e i fiords attuali delle regioni circumpolari, qualora sempre risaliamo per quelle prime allo scorcio del periodo glaciale pospliocenico. Le stesse cause che allora dominavano quel vasto e più occidentale seno dell'Adriatico, destinato più tardi a formare le pingui campagne lombarde, le stesse si agitano ed operano oggidì nelle regioni dei fiords: la diffusione dei ghiacci confermata per quel periodo e per quelle terre, non foss'altro dai più cospicui apparati morenici del mondo, una forte precipitazione acquea, e finalmente un lento moto ascensionale, che generalmente si avverte oggi nelle elevate latitudini, come si è costretti ad ammettere per la catena alpina all'aurora del periodo quaternario.

(1) Peschel: *Die Fiördbildungen*, in *Neue Probleme der vergleich. Erdkunde*, Leipzig, 1878, 3ª ediz., pag. 9 e seg., pag. 17. Vedi ancora Malfatti, *Scritti*, ecc., pag. 199; Réclus, *La Terre*, Paris, 1869, vol. II, pag. 173 e seg.

Gli stessi laghi orografici lombardi sono evidenti rimanenze di quegli antichissimi fiörds, originati sia pel sollevamento postpliocenico, sia per l'esistenza di un' alluvione preglaciale, sia per le morene postglaciali (1), e protetti contro l'interrimento dalla persistenza medesima dei ghiacci durante tutto il periodo glaciale.

Tale concetto, prima che alla mente del Peschel, balenato a quella dello Stoppani (2), che fin dal 1875 ne ebbe publicamente discorso, e più tardi ancora con numerosi argomenti confortato dal Taramelli, non solo apparisce come un prezioso appoggio alla teorica glaciale, ma mostra ancora una volta come, per dar ragione di uno fra i più interessanti e, a primo aspetto, più inesplicabili accidenti geografici attuali, sia mestieri risalire, come s'è detto, quasi in ordine genealogico, la scala dei fenomeni, che cooperarono a rimaneggiare la superficie del globo nell'êre che precedettero questa nostra.

E collo stesso sistema, vale a dire avendo a guida e a lume sempre la teorica evoluzionista, noi daremo spiegazione di moltissime altre accidentalità di natura prevalentemente geografica.

Senza dubbio (mi si perdoni, se lo ripeto), e pur spettando sotto un certo punto di vista anche ad altre scienze, oggetto principale della nostra è quello di studiare e di esporre la distribuzione orizzontale o verticale, in una parola sola, la corologia dei fenomeni, appartengano essi alla natura organica ovvero alla inorganica.

Or bene, per quanto le basi della corologia degli organismi fossero egregiamente poste dall'Humboldt, dal De Candolle, dallo Schouw per la geografia botanica, dal Berghaus e dallo Schmarda per la geografia zoologica, essa non poteva aspirare alla dignità di disciplina scientifica, posata su principii sicuri, prima che la dottrina trasformista si diffondesse nel mondo del pensiero. Ormai son cose troppo note, e la influenza del

(1) Taramelli: *Dell'esistenza (nel versante meridionale delle alpi, in relazione coi bacini lacustri) e dell'origine dei terrazzi alluvionali*, negli « Atti del R. Istituto veneto di scienze, lett. ed arti », vol. XIII, serie 3ª, 1871, pag. 37.

(2) Stoppani: *Note ad un corso annuale di geologia*, Parte I, *Dinamica terrestre*, 2ª ediz., pag. 183. Milano, 1866. — Vedi poi il *Corso di geologia*, vol. II, *Geologia stratigrafica*. Milano, 1873, pag. 632, nota. Geologicamente però non s'accordano lo Stoppani ed il Peschel. Il primo suppone delle valli preesistenti al ghiaccio; quest'ultimo ammette che il rialzamento della costa produca delle increspature e dei crepacci nelle roccie, allargati e ridotti a fiörd dall'azione dei ghiacci.

mezzo e la derivatane legge dell'adattamento, e il principio di divergenza, e la influenza dell'eredità, colle apparenti bizzarrie atavistiche, e quella della lotta per l'esistenza, e le necessarie e persistenti migrazioni favorite da mille agenti naturali, dal moto dei ghiacciai alle ali del vento, dalle correnti oceaniche alle funzioni di altri esseri organici, ed estese non agli animali soltanto, ma e alle piante altresì, — perchè il naturalista possa arrestarsi pauroso davanti a problemi avvolti di primo tratto in fittissimo velo.

Che se tuttavia la esistenza delle isole botaniche, talvolta limitate a una specie sola, come, per es., la *Wulphenia carinthiaca*, romita abitatrice di un recesso carnico (1), non è ancora chiarita così splendidamente come quelle singolari corrispondenze tra le ranunculacee e le sassifraghe e tante altre specie della flora artica e dell'alpina o come le dissomiglianze tra il *Rhododendron myrtifolium* dei Carpazi e il *Rhododendron ferrugineum*, che di rosse macchie tappezza le nostre vette (2), se ancora gli abissi dell'oceano celano tanti misteri del mondo animale e vegetale, il cammino percorso in questi vent'anni, grazie al metodo in essi prevalso, fu tale da non permettere il dubbio essere solo questione di tempo, e di tempo non lungo, la esclusione, anche nel campo della geografia biologica, come è già avvenuto in quello della geografia propria, del motto: terra incognita. Anzi fu appunto dalla storia di quelle faune e di quelle flore che la nuova geografia trasse argomento a fissare alcune recenti classificazioni d'importantissimi accidenti tellurici.

Accenno per tutte a quella delle isole, invano toccata da Strabone (3) nell'antichità, dal Porcacchi e dal Ric-

(1) Si trova soltanto in un'alta vallata sul pendio meridionale del Gartnerkogel a NE. di Pontebba, e vi venne scoperta nel 1778 dal Wulfen, un botanico di Klangenfurth. Vedi le guide della Carinzia, e anche *Die Dolomitberge*, von J. Gilbert e G. E. Churchill: traduzione dall'inglese di G A. Zwanziger, Klagenfurth, 1865, pag. 189, vol. I.

(2) Hann, Hochstetter und Pockorny, *Allgem. Erdk.*, pag. 586; Réclus, vol. II, pag. 551; Grisebach, *Bericht über die Fortschritte in die Geographie der Pflanzen*, in « Geographische Jahrbücher » di Behm; Gotha, anno II, pag. 190, anno VI, pag. 233 ed altrove; Haeckel, pag. 310.

(3) Nel libro VI v'è un cenno di sfuggita, mentre parla della Sicilia staccata dall'Italia. « Altre isole, il so, si reputano sortite dal seno del mare, e questa, ne convengo, è l'origine più probabile per quelle poste in alto mare; ma è più verosimile che le isole prossime ai promontori e separate

cioli (1) nei nuovi tempi, e più tardi dal Kant (2), e solo potuta in questi ultimi anni raggiungere con criteri razionali dal Peschel (3) dapprima e dal Malfatti (4) dappoi. Ora se le denominazioni, adottate dai due valenti geografi, già palesano la necessità di risalire alla genesi dinamica e tellurica del fenomeno per designarne le differenze indispensabili per la classificazione, quest'ultima per entrambi, come sul carattere geologico, si basa non meno sulle condizioni di povertà e di ricchezza, non che sulla particolare fisionomia delle faune e delle flore locali, confrontate con quelle dei continenti più vicini, imperocchè esse siano sovente più della esterna morfologia, capaci di svelarne rapidamente la storia. Ma questo valore, dirò così *tassonomico* delle flore e delle faune, nel campo proprio della geografia era assolutamente impossibile, prima che la teoria evoluzionista, avvicinando tutti gli argomenti che la geologia e la paleontologia da un lato e la geografia dall'altro accumulavano, esplicasse i modi pei quali esse faune ed esse flore nascono, si espandono, si differenziano, si assimilano, muoiono, secondo leggi indeclinabili e costanti.

V.

Se non che a questi servigi, che, nel campo particolare ed intimo della scienza, la teorica evoluzionista veniva a prestare alla geografia, ne va aggiunto un altro, più che la materia, concernente l'indirizzo metodico e generale dello studio medesimo. Anche in ciò il beneficio non fu limitato alla geografia sola; ma alla geografia fu forse più che ad altre scienze, proficuo.

Intendo parlare di quell'indirizzo metodologico, che nella

---

dalle coste a mezzo di stretti canali, siano state staccate, divelte, dalla terra ferma » Vedi *La Geograph. de Strabon*, trad. par Tardieu, vol. I, Paris, lib. VI, 6, pag. 430. Sulla formazione di isole vedi anche il libro I, 3, 15 e seg., pag. 96, vol. I.

(1) V. *Le isole più famose del mondo, descr. da* Tomm. Porcacchi ecc. Venezia, 1590. — Riccioli: *Astronomiae et Geographiae reformatae libri XII*, Venetiis, 1762. Lib. I, pag. 17 e seg.

(2) Kant: *Geografia fisica*, ediz. cit., vol. III, da pag. 71-158.

(3) Peschel: *Ueber den Ursprung der Inseln*, a pag. 24 e seg. dei *Neue Probleme*.

(4) Malfatti B. *Scritti geografici ed etnograf.*, *Le isole*, pag. 135 e seg. Cnfr. ancora Wallace, *Island life*, e un recente articolo di Alfredo Kirchoff, *Das genetische Inselsystem*, pubblicato nella importante « Zeitschrift für wissenschafftliche Erdkunde » di J. I. Kettler, Baden, 1882, pag. 167.

scienza geografica prevalse durante tutta la prima metà di questo secolo e che tuttavia non si può asserire spento del tutto. Se non determinato da lui, s'era personificato in Carlo Ritter, nel grande geografo tedesco, il quale, dalla unica cattedra di geografia che allora si trovasse in Germania, e dalle pagine dotte e sovente ispirate dei suoi abbondanti volumi, aveva avuto potenza di diffonderlo largamente e d'imporlo a quanti allora coltivavano nel campo scientifico lo studio della geografia.

Più che concetto nuovo mi sembra quasi un ricordo, una ultima eco di concetti medioevali, imperocchè, a riassumerlo in brevi parole, per lui la terra meritava di essere considerata quale oggetto di studio solo in quanto essa era il teatro della umana attività e ad un tempo la testimone della divina rivelazione (1). Riflesso delle idee geocentriche tanto consentanee colle mistiche colture medievali, adesso esso risorgeva, quale il portato di una controrivoluzione al naturalismo già così prosperoso nel secolo XVIII e irruente colla rivoluzione francese. Capace di avvicinamenti stupendi nelle relazioni fra l'uomo e l'angolo di terra che lo alberga, sì che talvolta può assumere quasi le sembianze di dottrina razionalista, come avvenne sotto la penna del Buckle (2), questo indirizzo, passando per la mente del Ritter, non meno ricca di poesia che di erudizione, si vestì di tutte le forme del bello e destò un vero entusiasmo nelle genti pietose, liete di considerare riunite in un quadro solo le molteplici guise, colle quali la Sapienza divina avea voluto manifestarsi nella storia fisica del mondo e in quella sociale della umanità che vi alberga (3).

Onde il Ritter apparve il capo di una scuola numerosa e

---

(1) Per avere un'idea chiara e completa di tale questione vedasi Spörer, *Zur historischen Erdkunde, ein Streifzug durch das Gebiet der geogr. und histor. Literatur*, in « Geogr. Jahrb. » di Behm, B. III, 1870, pag. 333 e seg.; Wagner doct. H., *Der gegenwärtige Standpunkt der Methodik der Erdkunde*, nello stesso « Jahrb. », VII, 1878, e *Bericht über die Entwickelun der Method. der Erdk.*, id. VIII, 1880; Dalla Vedova Gius., *Il concetto popolare e il concetto scientifico della geografia*, discorso inaugurale, Roma, 1880; Cora G., *Cenni intorno all'attuale indirizzo degli studi geografici*, Torino, 1881.

(2) Buckle E. T.: *History of the Civilisation*, trad. ital. Milano, 1865.

(3) La tendenza del Ritter si palesò specialmente nella *Allgemeine Erdkunde, Vorlesungen*, Berlin, 1862, e nell'opera *Der Jordan und die Beschiffung des Todten Meeres*, Berlin, 1850.

tenace, i cui componenti, esagerando, come succede, il concetto teleologico del maestro, avevano reso quasi esclusivo il carattere sociale, o, come fra i tedeschi si suole chiamare, storico della geografia, e ne avevano resa prevalente la tendenza mistica e religiosa, funesta sempre a qualsiasi disciplina scientifica.

E funestissima essa apparve alla geografia, che, per quanto un istante avesse assunto veste scientifica colla *Vergleichende Erdkunde*, o cosidetta *Geografia comparata* del Ritter, realmente dal poema geografico-teleologico del grande maestro, e dalle esagerazioni della sua scuola era stata ridotta a diventare una specie di *filosofia geografica della storia*, dimenticando che suo oggetto vero è anzitutto la terra in se stessa, e specialmente studiata nella sua superficie e nella svariata distribuzione dei fenomeni fisici e biologici sovr'essa.

A richiamarla al proprio soggetto e a un indirizzo più scientifico, valsero i diversi lavori, valse il *Cosmos* dell'Humboldt; ma più di ciò valse la lotta, forse preconizzata nel 1830 dal Fröbel (1), ma impegnata decisamente dal Peschel contro le scuole ritteriane, e che, abbenchè ignota in Italia, si svolse fervidissima in Germania, e da alcuni anni si combatte gagliardamente anche in quell'altro potente campo della coltura geografica, ch'è l'Inghilterra (Strachei, Geikie, Marckham).

Nè senz'alto ammaestramento per chi voglia a colpo d'occhio giudicarne il carattere, apparirà il fatto che da un lato pel Ritter e per i suoi principii si schierò una serie di vecchi insegnanti, di solito professori di storia e ben anco di teologia, dall'altro pel Peschel una serie di naturalisti; che quelli intendevano far prevalere il concetto della geografia sociale o politica su quello della geografia fisica, mentre questi, pur accettando, generalmente, il carattere dualistico della nostra scienza, si sforzavano di dimostrarle specialmente necessaria e propria una base naturalistica e fisica; che quelli mai non potevano astenersi dal considerare il nostro pianeta come una scena predestinata da Dio per le gesta dell'uomo e per dimostrazione della propria sapienza, mentre per questi l'uomo è un episodio, senza dubbio il più importante, ma pur sempre episodio, della vita biologica del geoide, un fenomeno quindi da classificarsi fra quelli di

(1) Cnfr. Wagner, *Der gegenw. Standp*, pag. 582.

natura zoologica e da studiarsi in ordine alla evoluzione delle varie specie animali e alla costituzione delle faune terrestri (1).

Come si vede, fra le due scuole stava aperto un abisso, il quale nonchè venir colmato dalle teoriche darwiniane, grazie al loro prevalere, e al loro diffondersi nel mondo del pensiero, veniva sempre più ad approfondarsi, tanto che le nuove dottrine divennero addirittura la bandiera della scuola pescheliana, della giovane scuola costituita prevalentemente da naturalisti.

In questa guisa, mentre le teoriche evoluzioniste, colla influenza da loro esercitata anche nel campo metodologico della geografia, dimostrano novellamente proprio in esse e deciso quel carattere di universalismo, di cui tenemmo parola dapprincipio, d'altra parte la geografia, coll'averla subita, ci ammaestra una volta di più ch'essa ormai non può più sottrarsi alle leggi del movimento generale del pensiero scientifico, con esso è mestieri che si compenetri, da esso bisogna che tragga ispirazione e vita.

Tentare di ricondurla ancora sulle orme del passato, di ripresentarla ancora unicamente come l'occhio della storia, come la semplice e materiale ancella della politica o del commercio, come un umile e pedantesco riparto di programma scolastico, come una disciplina da dizionario, — non è più concepibile.

Ormai essa si è affermata solennemente coll'ampiezza del materiale che studia, colla determinazione del proprio soggetto e dei proprî limiti, colla scelta di un metodo, il *corologico*, che presta alle altre scienze, non riceve da quelle; — essa si è affermata solennemente colle ricerche praticate nei profondi abissi del mare, nelle mobili trasparenze dell'atmosfera, sui vasti deserti, sugli eccelsi fastigi dei monti, in una parola, nelle mille accidentalità con cui si disegna mirabilmente la terrestre morfologia; — essa si è affermata da ultimo nella sintesi grandiosa colla quale quanto scienze disparatissime ricavarono, essa comprensivamente raccoglie.

Padova, novembre 1882.

(1) Cnfr. anche G. Marinelli, *Della geografia scientifica e di alcuni suoi nessi collo sviluppo degli studi astronomici e geologici* nel « Bollettino della Società geografica italiana », maggio 1879.

Ernesto Haeckel

nato il 16 febbraio 1834 a Potsdam, Prussia.

(da una fotografia riprodotta nell'*Antropologia generale* di E. Morselli).

IL DARWINISMO

E

LA EMBRIOGENIA

PER

G. ROMITI

Di tutte le discipline biologiche che dovettero risentire potentemente l'influenza delle dottrine di Carlo Darwin, l'embriogenia, la scienza che studia lo sviluppo degli esseri, fu certamente fra quelle che la subirono in modo speciale. Egli è mercè queste dottrine che l'embriogenia potè entrare in nuove vie, che la condussero a risultati importantissimi non solo per loro stessi o per il valore puramente speciale e relativo allo sviluppo animale e vegetale, ma non meno importanti per la rigorosa applicazione che se ne potè fare alle leggi generali che governano la biologia.

È ormai troppo nota la parte che il darwinismo ha dispiegato nello sviluppo ammirabile preso negli ultimi tempi da tutte le scienze in generale e dalla biologia in ispecie, tanto da poter essere considerato come il fondamento della filosofia scientifica. Per far rilevare adunque il merito del grande ricercatore inglese nel progresso dell'embriogenia, basterà esporre, in modo sommario, il metodo e l'indirizzo col quale era in generale studiato il modo di formazione degli organismi, prima della comparsa del celebre libro sulla « *Origine della specie* », e delineare lo stato presente della embriogenia in rapporto al concetto darwiniano.

I.

In ogni ramo di sapere noi possiamo sempre trovare due serie di elementi ben distinti e necessari alla conoscenza ed alla coltura di esso: i fatti dimostrati cioè, e le leggi o le deduzioni

che da questi emanano. Sembra a prima vista, ove ci si fondi su di un esame superficiale, come vi possano essere delle discipline scientifiche nelle quali questa distinzione è facilmente dimostrata, altre ove lo è meno, altre infine ove non apparisce possibile. La fisica, l'astronomia ecc. sono tra le prime, la fisiologia ad es. tra le seconde, e per molti la morfologia o l'anatomia è da porsi tra gli studi non suscettibili di far enunciare delle leggi generali. Ma al contrario è facile dimostrare che lo studio scientifico dell'anatomia, condotto con metodo rigoroso e basato sulla conoscenza della evoluzione degli esseri o degli individui e di quella delle stirpi, è feracissimo di conseguenze generali.

Per porre in chiaro la immensa differenza che apparisce tra lo studio puramente morfologico delle forme animali e quello completato dalle spiegazioni scientifiche, tra la nuda anatomia puramente descrittiva e quella scientifica, sono molti e chiari esempi cavati dalla fabbrica del nostro corpo. Per l'anatomia descrittiva certi piccoli organi, facenti parte apparentemente molto secondaria della mirabile macchina umana, non appariscono nemmeno meritevoli di ricordo: laddove queste istesse parti così a prima vista insignificanti, quale e quanta mai importanza assumono allorquando si vuole ricercare la ragione della loro esistenza, il perchè della loro conformazione, la causa del loro apparire, il tempo della loro esistenza! Così, per portare qualche esempio facile ad intendersi anco ai più profani delle cose anatomiche, si può ricercarlo tra qualcuno dei così detti « organi rudimentari » del nostro corpo. Tra le ossa che compongono lo scheletro, il sostegno del nostro corpo, ve ne ha uno, conformato ad arco, immerso nelle carni della parte più alta del collo, e che percepiamo facilmente afferrando con due dita questa parte del nostro corpo: è detto *osso ioide*. Se si studia dal punto di vista della sua forma soltanto, lo crediamo ben poca cosa ed atto tutto al più a sostenere la lingua; invece se se ne studia il significato, se si ricerca la ragione della sua esistenza basandosi sullo studio del suo sviluppo (embriogenia) e su quello della sua varia conformazione nei vari animali (anatomia comparata), si vede rappresentare e significare esso delle parti importantissime, cioè gli archi branchiali, transitori nell'embrione umano, ma permanenti nelle comuni branchie dei Pesci. In mezzo ai forti legamenti che saldamente uniscono la testa al collo, e tanto forti da poter sostenere il peso del corpo, ve ne ha uno debolissimo, sottilissimo

e lacerabile colla massima facilità: è detto *legamento sospensore.* Or bene, ha tanta poca importanza per la sua forma, che i comuni anatomici, i puri e semplici descrittori, o lo trascurano o lo accennano appena o non lo ammettono: studiato invece tal legamento come abbiamo accennato per l'ioide, ci apparisce essere rudimento e porzione della *corda dorsale*, cordone che rappresenta l'asse primitivo, il primo rudimento del futuro animale. Altre, e moltissime, sarebbero le prove dimostrative di quanto asserisco, prove e fatti che oggidì possono essere intese da tutti quanti hanno coltura generale, poichè fortunatamente lo studio preliminare della biologia, delle forme animali e vegetali, forma adesso parte indispensabile d'ogni insegnamento elementare. Così si intende il rudimento della coda nell'embrione umano rappresentato dal coccige nell'adulto, i rudimenti di muscoli che muovono il padiglione dell'orecchio, l'utero maschile nell'adulto, il rudimento della terza palpebra (Giacomini), ecc. Bastano però i fatti che ho più estesamente riportati, per convincere della diversa importanza e della diversa difficoltà e del diverso aspetto che una disciplina, apparentemente arida come la umana anatomia, prende allorquando si coltiva con severo indirizzo scientifico, e per mostrare che non serve solo il nudo studio dei fatti che essa presenta per soddisfare la mente, ma che dalla osservazione di questi ci si può elevare a considerazioni più generali, si possono formulare cioè leggi, come in qualunque altra disciplina.

II.

Io ho portato a bella posta l'esempio dell'anatomia, perchè se si riflette da dove essa toglie aiuto, sussidio e lume per le sue spiegazioni, per le sue leggi, per le sue conclusioni, si comprende come è appunto dalla conoscenza della evoluzione delle forme, e dalla conoscenza di queste forme nei vari animali; cognizioni queste che devono appunto al darwinismo il maggiore dei loro progressi. Edmondo Perrier, nel suo ottimo libro sulle *Colonie animali*, mostrando come le questioni generali biologiche sono questioni che debbono interessare specialmente i cultori dell'anatomia, descrive con finezza di critica la situazione del ricercatore dei fatti naturali, del biologo in ispecie, relativamente alla supposizione degli organismi immutabili, oppure relativamente all'altra che essi si sieno formati e modificati gra-

datamente. L'esposizione del degno successore di Giovanni Lamarck nella direzione del Museo di Storia naturale esprime così bene le idee che ho sempre professate ed insegnate, che, parendomi ora occasione, mi prendo la libertà di servirmi delle di lui parole per significare pensamenti che abbiamo a comune.

« Supponiamo gli organismi immutabili: la scienza dell'anatomico è allora fatalmente limitata a registrare le forme senza che queste abbiano l'una con l'altra legame alcuno, e quella del fisiologo non sussiste che in virtù d'una ipotesi; giacchè niente prova che i risultati dei suoi studi sopra una specie siano ancor veri per la specie più vicina. La ricerca delle leggi è una pura chimera. Ogni specie indipendentemente da quelle che più gli rassomigliano, è, come queste " l'incarnazione d'un pensiero creatore distinto ,, valendoci d'una espressione di Luigi Agassiz. Il volere stabilire un nesso tra questi pensieri, è lo stesso che volere penetrare la stessa Intelligenza Creatrice. Allora l'uomo disperando raggiungerla, l'impiccolisce e l'adatta alla intelligenza sua. Egli ci rappresenta il Creatore come un architetto continuamente occupato a edificare splendidi edifici o umili tuguri, che per poco conserva e che poi rovescia per un capriccio della sua volontà, e li sostituisce con altri più conformi alle nuove idee che si svolgono nel suo spirito. L'uomo assiste da spettatore a questi cangiamenti successivi, la ragione dei quali gli è assolutamente nascosta perchè esteriore al mondo fisico, e l'interesse col quale li segue è puramente filosofico. Fenomeni come questi non lo interessano che molto indirettamente, poichè sono l'effetto d'una volontà alla quale egli stesso deve l'esistenza e della quale non saprebbe intendere i motivi. Non essendo le specie che dei fatti senza alcun rapporto tra di loro, nulla deve chiedere ad esse l'uomo sulla origine loro e sulla sua. Unito a taluni esseri viventi per una coabitazione in certo modo accidentale, cerca conoscerli o per trarne profitto o per difendersene esso e le cose sue. A che occuparsi ed inquietarsi degli altri? È ufficio di alcuni curiosi descriverli e classificarli. La vita stessa è tolta alla sua azione, e non ha segreto alcuno a confidargli.

« Supponiamo invece che le specie si sieno prodotte gradatamente alla superficie del globo, che quelle che ci circondano discendano da specie differenti che le hanno precedute, che tutte, mercè una successione non interrotta di forme continuamente variabili, possano riferirsi a degli esseri semplici apparsi fin

dalla prima origine e che avessero prodotti tutti gli altri trasformandosi ed aggruppandosi in differenti maniere. Allora tutte le specie si trovano intimamente legate l'una con l'altra: le più vicine sono realmente l'istesso sangue e l'istessa carne. Le leggi della fisiologia hanno una generalità necessaria: quelle dell'anatomia comparata sono le leggi stesse della formazione e dello sviluppo degli organismi. Esse derivano dalle leggi della fisiologia generale, cioè dalle proprietà inerenti alle sostanze viventi. Le forme che si succedono risultano dall'azione reciproca di queste sostanze e dei mezzi nei quali sono poste. Siccome le prime sono ben conosciute nella loro proprietà fondamentale, la storia delle modificazioni subite dai secondi contiene la spiegazione delle trasformazioni successive degli organismi. L'uomo, capace di agire sui mezzi, deve esser atto per questo di agire sul mondo esterno che lo circonda, e capace di agire su sè stesso, poichè ne fa parte. Uscito dal regno animale (costituisca o no un regno nuovo) trova la propria storia nel passato di questo regno. Ogni essere vivente può rivendicare qualche parentela comune con esso lui, non essendo che una modificazione della stessa sostanza, della quale egli è formato o d'una sostanza analoga. Perciò lo studiare e lo imparare gli animali e di vegetali, per infimi che essi sieno, è imparare e conoscere l'uomo, le leggi meccaniche del suo organismo, e le modificazioni delle quali è suscettibile. Le leggi delle modificazioni della materia vivente sono dappertutto le stesse: esse racchiudono il segreto di ciò che noi chiamiamo malattie, come quello di prevenirle e guarirle. La medicina, la fisiologia, l'embriogenia, la scienza delle forme, sia che si chiami anatomia comparata, zoologia, botanica descrittiva o paleontologia, costituiscono un insieme strettamente coerente, al quale si collegano tutte le scienze che si occupano dell'uomo, e al di sopra di tutte queste scienze particolari se ne concepisce una che le comprende tutte, una *scienza della vita*, della quale la scienza dell'uomo non è che un caso particolare: questa scienza è la *biologia*.

« Non è più questione allora di pensieri creatori isolatamente incarnati. Le specie non hanno più come sola ed unica causa una volontà di impenetrabili disegni. Il loro sviluppo si compie secondo un ordine logico, rigoroso, risultato di leggi fisse, ineluttabili e paragonabili in ogni punto alle leggi della fisica e della chimica e portanti con loro conseguenze ugualmente variate. Ogni forma ha le sue cause determinabili, e s'impone a noi,

non più come un fatto da constatare, ma come un problema da risolvere. Da ciò l'accrescimento di attività che si è manifestato nella scienza della vita dopo la pubblicazione del libro del Darwin sull'*Origine della specie.*

« In luogo della implacabile e fredda immobilità, colla quale il dogma delle specie fisse fa dormire tutto intero l'impero organico, la teoria dello sviluppo graduale delle forme specifiche, la teoria della *discendenza*, dell'*evoluzioue*, o, come è detto, il *trasformismo*, ci mostra dappertutto il movimento, la lotta, il progresso. La vita del mondo non è più un quadro, che quel grande spettatore, detto l'umanità, contempla con occhio indifferente; è un dramma spesso sanguinoso, una immensa battaglia alla quale esso prende la sua rude parte, e tutte le peripezie della quale possono colpirlo ».

Nello studio della embriogenia, se il cultore di questa in oggi partisse dalla prima delle due supposizioni sopra ricordate, se partisse cioé dalla fissità della specie, non solo si dovrebbe limitare a descrivere le forme successive per le quali passano, nei loro differenti stadi di sviluppo, le varie indidualità viventi, ma resterebbe fortemente sorpreso, poichè nei fatti embriogenetici troverebbe spontaneamente le prove migliori del trasformismo, a meno che non studiasse solamente e limitatamente lo sviluppo d'un solo animale o d'un solo vegetale; chè allora il risultato della sua ricerca sarebbe ben meschino, adesso che conosciamo lo sviluppo dei principali tipi viventi in tutti i suoi dettagli, e la *ontogenia* di molti.

Che infatti dallo studio di molte *ontogenie* scaturiscano inaspettati argomenti per il trasformismo, lo vediamo nei lavori degli antichi e grandi embriologi, l'attenzione dei quali fu colpita dal ripetersi in modo speciale certi fatti evolutivi, e dal collegarsi questi colla generale formazione degli organismi. E tanto è vero questo che, comparso il libro del Darwin, e trovati gli embriologi nel risultato delle loro ricerche, spassionatamente, senza partito preso, dei forti argomenti per la trasformazione delle specie, quelle supposizioni, quei concetti trasformisti vagamente espressi dagli antichi maestri furono ricercati, intesi ed ammirati da tutti.

III.

Anche prima della comparsa della *Origine della specie*, e lo avverte lo stesso Darwin nella Introduzione al suo libro, la

mente di taluno dei grandi ricercatori della natura, del Lamarck sovra tutti, aveva chiaramente pensata la trasformazione delle specie e la origine d'una specie da un'altra: nello stesso modo, prima che le leggi formulate dal Darwin servissero a interpretare i fenomeni evolutivi, vi fu chi volle spiegare il modo di formazione dei singoli animali, e pensò applicarvi la legge della generale formazione degli esseri, e corse colla mente alla spiegazione o al legame dei fenomeni embriologici con quelli evolutivi della specie. Ma, è d'uopo riconoscerlo, sia per la influenza speciale delle idee allora dominanti, sia per la prepotente autorità di talune scuole o di taluni uomini, sia per la poca importanza che si voleva concedere a quelle questioni, sta il fatto che quei parziali tentativi passarono quasi inosservati, benchè questi fossero rappresentati e dalle rigorose deduzioni del Lamarck, e dalle acute osservazioni del Goethe, e dalle profonde osservazioni di Von Baer. È per questa ragione che i lavori embriologici, usciti prima dalla *Origine della specie*, hanno più specialmente un indirizzo preferibilmente morfologico-comparato, ed è soltanto dopo la comparsa del libro darwiniano che rapidamente vediamo in una serie di notevoli lavori monografici, e in classici trattati, e in libri didascalici, succedersi ed affermarsi le leggi darwiniane a spiegazione dei fatti embriologici, e questi sostenere e ampliare quelle. Prima si studiavano distintamente dei grandi tipi di formazione; dopo, comparando lo sviluppo degli esseri più inferiori o più semplici con quello dei più elevati e complicati, se ne trovò la completa analogia, e le apparenti lacune che queste due serie di sviluppo presentarono, furono colmate applicandovi le leggi dell'ereditarietà e quelle dell'adattamento, onde riuscì allora possibile comparare ed uguagliare la serie dei fenomeni della *Ontogenia* (formazione degli individui) con quella della *Filogenia* (formazione delle specie o delle stirpi). Dei primi specialmente ci restano gli immortali e classici lavori ontogenetici di Von Baer, Rusconi, Rathke, Giovanni Müller, Kölliker, Remak, Bischoff: laddove l'indirizzo più specialmente filogenetico e la base darwiniana fu abbracciato, per ricordar i più importanti, da Haeckel, Gegenbaur, Balfour, Huxley, Ray-Lankester, Kowalewsky, Dohrn, Todaro, Kleinenberg.

Dobbiamo a Ernesto Baer la scoperta della *corda dorsale*, organo embrionale primitivo, assai importante rudimento dell'asse vertebrale: gli dobbiamo anche la scoperta dell'uovo dei mam-

miferi, scoperta in parte fatta indipendentemente ancora da Prèvost e Dumas, e una quantità di altri fatti embriologici del massimo valore. Di più il Baer dai fatti osservati trasse stupende riflessioni sulle leggi generali dello sviluppo, riflessioni delle quali appunto si comprese la importanza dopo le dimostrazioni darwiniane. Il Rusconi illustrò lo sviluppo degli Anfibi e dei Pesci: il Rathke quello dei Rettili in specie; Müller, Kölliker, Remak e Bischoff fecero avanzare assai le conoscenze sullo sviluppo dei Vertebrati superiori, descrivendo colla massima esattezza una serie di ontogenie speciali, che costituiscono una quantità di osservazioni delle meglio assicurate alla biologia. Sono mirabili le ricerche del Kölliker nei Cefalopodi, del Remak nel pulcino, del Bischoff nel coniglio, nel cane, nella cavia, nel capriolo, le quali hanno aperto la strada a quelle più minute e recenti dell' Hensen nel coniglio e nella cavia, e dell' His negli embrioni umani.

Tutte queste isolate osservazioni, bisogna affermarlo, servirono e servono come una delle basi migliori per ricercare le leggi generali della evoluzione animale: e in uno scritto, che pubblicai nella « Rivista di Filosofia scientifica » (1), mostrai come la uniformità nelle leggi della evoluzione animale si dimostrava più specialmente con deduzioni ricavate dallo studio della embriogenia. Nondimeno è d'uopo ancora riconoscere che i ricercatori, in ispecie i primi ricordati e fino alla comparsa delle idee darwiniane, non uscirono dal campo della nuda osservazione, ed il grande servigio che resero fu nel mettere assieme dei materiali nuovi. Che però nelle scuole biologiche in genere fosse sistema limitarsi alla descrizione delle apparenze, alla enunciazione dei fenomeni, nè entrare mai nella ricerca delle leggi che regolano la formazione degli esseri, si spiega colla influenza, anzi colla preponderanza che i concepimenti teleologici o metafisici mantenevano su quello speciale indirizzo del pensiero. Ed anche presso di noi, benchè vi fossero dei maestri nello studio degli animali, come Delle Chiaie, Alessandrini, Savi, l'indirizzo puramente morfologico, eccetto qualche limitato tentativo del De-Filippi, era il predominante. E non è ancora sradicato in molti il falso convincimento che delle leggi che governano la materia vivente, e di quelle che

(1) Romiti G.; *Della uniformità nelle leggi dell'evoluzione animale*, nella « Rivista di Filosofia Scientifica », vol. I, 1881-82, pag. 692.

ne guidano la evoluzione, devono occuparsi i « metafisici » e non i biologi e i naturalisti !

Comparsa l'opera sull'origine delle specie, i ricercatori delle forme viventi, dopo le indispensabili contrarietà, i coscienziosi dubbi, e quella lunga e giustificata lotta coi propri convincimenti, che è resa inevitabile dalla necessità ed importanza d' una tale teoria nelle menti di coloro che abbracciano una persuasione solamente dopo esserne convinti, credettero rigorosamente alla variabilità delle specie per cagion dell'ambiente esterno, e ritennero che questa variabilità delle specie, questa plasticità nelle forme viventi, si trasmetteva per eredità e si produceva per adattamento, e non dubitarono più d'affermare che le forme animali superiori fossero derivate dalle inferiori.

I cultori della embriogenia, meglio d'ogni altri, capirono l'immensa importanza della teoria darwiniana per i loro studi: ed allora con rigogliosa attività uscirono numerosi lavori, nei quali lo sviluppo degli animali, studiato con criteri più estesi, fu spiegato nelle sue leggi colla ereditarietà e coll'adattamento: si estesero le ricerche negli animali inferiori, negli Invertebrati, nei Protisti; ed allora l'embriogenia mostrò una serie non interrotta di forme animali che « senza far salto alcuno » si estendevano dal protista all'uomo, e potè cominciare a stabilire le condizioni che presiedevano al mantenimento o no d'una data forma.

Come per ogni altra conquista del sapere, condizione necessaria e sempre verificata nella storia della scienza, le dottrine darwiniane nel campo embriologico destarono tanto degli impazienti fautori che, prevenendo le ricerche, scesero a conclusioni azzardate, come degli oppositori sistematici. Io darò un cenno dei principali lavori embriologici guidati dalle idee darwiniane, per passare a determinare l'utilità e il rapporto del darwinismo per la embriogenia, concludendo colla odierna condizione e coll'odierno indirizzo di questa scienza.

IV.

Nel campo embriologico il primo e il più convinto seguace del darwinismo fu senza dubbio Ernesto Haeckel di Jena. Nei suoi lavori, sieno essi informati ad uno speciale concetto, come ad esempio le ricerche sulle Spugne calcari, quelle sulle Monere, sul regno dei Protisti, sulle Meduse, ecc.; oppure abbraccino un

concepimento più vasto, come la « *Morfologia generale* », « la *Creazione naturale* », la « *Psicologia cellulare* », l'« *Antropogenia* », le « *Prove del trasformismo* », ecc. si addimostrano una sicurezza tale nello enunciare, una convinzione nell' asserire, ed una forza nell'argomentare che, se anco non per uadono alla prima, scuotono potentemente ed invitano alla più matura riflessione. Allora, spronando a conoscenze estese su tutto il dominio embriologico, appariscono più accessibili ed acquistano apparenza di verità; meno talune, d'importanza secondaria, che si vedono troppo improntate ad un'ombra di entusiasmo.

Nella « *Antropogenia* », libro che scelgo come il più atto per riassumere il pensiero dell'anatomico di Jena, si cerca di volgarizzare più che è possibile la evoluzione dell'uomo, spiegandola colla teoria della evoluzione darwiniana. Quella lunga serie di fatti che costituiscono la embriogenia devono essere spiegati, e non lo possono essere che colla filogenia.

Ogni stadio embrionario o transitorio nella evoluzione umana non rappresenta che una conformazione normale negli animali inferiori; perciò noi possiamo rappresentarci tutta la serie delle forme animali, dalla prima apparizione degli esseri fino a quella della specie umana, studiando lē modificazioni che subisce il nuovo essere umano, dall'uovo allo sviluppo completo. Ma, è d'uopo riconoscerlo, difficilmente possediamo tutta la serie successiva di queste forme transitorie, e spesso siamo arrestati da numerose lacune: ma queste lacune si spiegano con un altro dei principii biologici mostrati dal Darwin, colla legge della ereditarietà abbreviata, per la quale molte forme embriologiche transitorie sparirono poco a poco dalla evoluzione ontogenetica. Scopo appunto dello studio della embriogenia dell'uomo è di porre in armonia le due serie parallele di forme evolutive e perfette.

Nel libro dell'Haeckel questo scopo è cercato di raggiungere con una tal serie di dimostrazioni e con una tal serie di fatti da destare l'ammirazione nei cultori della biologia e dar fortemente a pensare a tutti coloro che, per vedute teleologiche, non possano o non vogliano persuadersi della graduale evoluzione organica. Il libro in discorso rappresenta la prima ed estesa applicazione delle dottrine darwiniane per spiegare, in un modo complessivo, tutti i fatti embriologici, poichè, se colla legge fondamentale dell'Haeckel, legge che egli chiama *la legge biologica fondamentale*, si riconosce la connessione etiologica delle evolu-

zioni embriologiche e filogenetiche, i fenomeni embriologici non sono che degli effetti meccanici e necessari della evoluzione filogenetica conformemente alle leggi di ereditarietà e di adattamento o di selezione naturale, come la chiama Darwin, e questo è il gran merito del naturalista inglese il quale, invocando l'azione combinata della ereditarietà e dell'adattamento, seppe trovare il mezzo di spiegare le cagioni di tutto lo sviluppo animale.

L'influenza della dottrina darwiniana si manifestò potentemente nell'indirizzo dato a talune classiche ricerche di sviluppo di singoli animali e di singole parti di animali, e con quella fu potuto stabilire la cagione d'un dato modo di formazione e di apparenza definitiva d'un organo. Carlo Gegenbaur vi trova la spiegazione della formazione degli arti, non che i fondamenti della teoria vertebrale del cranio, e nell'intero suo trattato di « *Anatomia comparata* » può rigorosamente mantenere l'indirizzo darwiniano. Son troppo note le dimostrazioni dell'Huxley; e di quelle di Ray-Lankester dissi nell'articolo già citato della « Rivista di filosofia scientifica » Il Kowalewsky dimostra lo sviluppo di quello strano animale intermedio ai Vertebrati e dagli Invertebrati, l'*Amphioxus;* Antonio Dohrn stabilisce l'origine dei Vertebrati; Francesco Todaro, studiando lo sviluppo delle Salpe, contribuisce potentemente a farci meglio conoscere la evoluzione generale d'un gruppo di animali cui si applica mirabilmente il principio darwiniano della eredità, voglio dire gli *Urocordati:* Nicola Kleinenberg, colle ricerche sullo sviluppo degli Idroidi e su quello del sistema nervoso degli Invertebrati, ci dà nuove ed estese applicazioni della evoluzione darwiniana.

Questi sono pochissimi accenni dei tanti lavori embriologici iniziati e condotti a termine col nuovo e razionale indirizzo dato alla nostra disciplina biologica; lavori che già costituiscono una letteratura immensa, e della quale si ha appena un'idea scorrendo il classico libro di « *Embriogenia comparata* » del Balfour, libro che dovremo prendere ora in considerazione. Da questa grande quantità di lavori, comparsi appunto dopo la « *Origine della specie* », può aversi senz'altro la prova migliore della sentita influenza che quel libro ebbe nelle ricerche embriologiche.

Tra i pochi ma classici lavori embriologici con indirizzo darwiniano, i quali soli ho sopra ricordato, ho a bella posta taciuto di quelli di Francis Maitland Balfour, perchè sono forse quelli nei quali la influenza della dottrina darwiniana apparisce

più fortemente dimostrata. Molti ed importanti sono i fatti che il giovane embriologo inglese, del quale tutti deploriamo sempre l'immatura perdita, pose in evidenza con l'indirizzo del quale ci occupiamo, e che sono consegnati nella sua stupenda: *Comparative Embryology.*

Prima di tutto egli spiega la origine della riproduzione sessuale dei Metazoi dalla coniugazione cellulare dei Protozoi. Nei primi, la riproduzione ha luogo perchè si fondono insieme due elementi cellulari distinti, maschile e femminile: nei secondi, due individui distinti si fondono insieme e poi si frazionano in tanti individui distinti. Questi due atti sono apparentemente differenti, perchè nel caso della riproduzione sessuale è uno solo il nuovo individuo che si forma, laddove nel caso della coniugazione sono molti. Ma siccome un solo Metazoo o animale superiore, rappresenta la fusione d'un certo numero di Protozoi o organismi elementari (cellule), questa differenza è apparente; i due fenomeni differiscono soltanto, perchè in un caso i prodotti della coniugazione e del successivo frazionamento (spore) si separano per formare ciascuno un nuovo individuo; nell'altro i prodotti del frazionamento (cellule) restano unite e danno luogo a un solo organismo complesso.

Per intendere perciò il modo col quale la riproduzione sessuale deriva dalla coniugazione, contributo questo fortissimo alla teoria dell'evoluzione o trasformismo, bisogna supporre che quando una colonia di Protozoi fu per costituirsi a Metazoo, la facoltà di riprodursi per spore si sia localizzata in certe cellule definite, e gradatamente la coniugazione divenne regola. La differenziazione delle cellule maschili e femminili, primitivamente uguali, si è prodotta probabilmente a un'epoca antichissima, perchè si riscontrano accenni di una analoga differenziazione in certi Protozoi viventi (Monadi, Vorticelle, ecc.).

Una produzione nell'embrione dei Vertebrati inferiori, il significato della quale non era ancora stato inteso, è la così detta *linea primitiva*: mostrò il Balfour che essa non è che il rappresentante o l'omologo del *blastoporo* dei Vertebrati inferiori; conclusione questa importantissima, perchè mostra l'unità nel tipo della evoluzione animale, e fa credere come anche nello embrione si abbiano organi rudimentari quali accenno di atavismo; inoltre spianò la via per intendere la formazione d'un altro organo embrionario importantissimo, la *corda dorsale.*

Studiando lo sviluppo del rene, riuscì al Balfour di porre in evidenza altri fatti d'un immenso valore per la derivazione dei Vertebrati. Mostrò che la primitiva disposizione di questo apparato escretore era data da una serie di canali pari, un paio per ogni segmento del corpo, riuniti poi in un comune canale longitudinale. Questi canali pari riconobbe (anche col Semper) quali analoghi agli organi segmentari degli Anellidi o Vermi. Tale scoperta ha un grandissimo valore morfologico, perchè conferma la dottrina darwiniana per la derivazione possibile dei Vertebrati dagli Anellidi: il Balfour ammette che i Vertebrati ed i Vermi derivino da uno stipite comune non segmentato.

Questi non sono i soli fatti che l'attivissimo ricercatore e profondo pensatore inglese lasciò alla nostra scienza: oltre che nel suo *Trattato*, il quale ben giustamente è detto dal Gamgee il vero monumento sul quale riposa la gloria scientifica del Balfour, anche in tutte le sue monografie sono sviluppate idee nuove. Nel mio scritto sull'uniformità delle leggi dell'evoluzione animale (1882) mostrai i pensamenti suoi circa il tipo primitivo di evoluzione, la derivazione della Gastrula per dilaminazione da quella per invaginamento. In un lavoro sulle *Forme larvali*, il Balfour riunisce molti argomenti per provare che uno sviluppo larvale riproduce la storia ancestrale più completamente e più fedelmente di uno sviluppo fetale.

Originali assai sono le sue vedute sopra lo sviluppo del sistema nervoso, del quale felicemente studiò e mostrò la formazione della parte periferica, e le sue scoperte sui pesci Elasmobranchi, in armonia colle note teorie vertebrali del cranio. Circa la formazione del sistema nervoso, egli, in un memorabile discorso tenuto nel 1880 al Congresso di Swansea della Associazione Britannica per l'avanzamento della scienza, ed intitolato « *Della influenza della teoria Darwiniana sulla embriologia* », dopo avere sviluppato le influenze fondamentali subìte dalla embriogenia mercè il darwinismo, comprende nel seguente modo quelle relative allo sviluppo del sistema nervoso e degli organi dei sensi:

« Il sistema nervoso dei Metazoi più elevati, durante il decorso d'una lunga serie di generazioni, si sviluppò per un graduale differenziamento di parti della epidermide.

« In alcune forme animali un sistema nervoso centrale sorse come un accumulo locale di cellule nervose nella epidermide, nella vicinanza d'un rudimentario organo visivo.

« Le cellule gangliari si sviluppano da semplici cellule epiteliali dell'epidermide. .

« I nervi primitivi non furono che getti o prolungamenti delle primitive cellule gangliari; ed i nervi nelle forme animali elevate si formano da dirette produzioni del sistema nervoso centrale ».

Da questi accenni fondamentali dell'opera del Balfour come ricercatore e come pensatore, appare manifesto che tra gli embriologi che lavorarono coll' indirizzo darwiniano, egli fu certamente il più attivo ed il più fortunato nelle sue conclusioni finali. Le sue deduzioni, mai soverchiamente avventate e nemmeno ispirate al solo fanatismo, sono nette, concise, rigorosamente ricavate dai fatti. Anzi egli accenna i varii punti dove la teoria fondamentale non si presta ancora alla spiegazione di certi procedimenti evolutivi, solamente perchè non possediamo ancora determinate ricerche e determinati risultati di queste, e si fa per di più un dovere di indicare ai ricercatori futuri questi argomenti di studio: ed è per tale ragione che non esito ad asserire che la massima parte, se non tutte, le cose embriologiche lasciate dal biologo inglese, del quale ora discorro, rimarranno certamente assicurate per sempre alla scienza.

V.

Chiunque coltivi la biologia, o applichi i risultati di questa scienza alle spiegazioni filosofiche, riconosce la verità dei fatti fondamentali che la embriogenia ha acquistato, studiata collo indirizzo darwiniano. Ma vi furono, e valorosi, gli oppositori. Sappiamo ormai, a proposito della dottrina del trasformismo in genere, come gli oppositori a questa possono distinguersi in serii e non serii. Sono da comprendersi fra gli ultimi gli oppositori metafisici, teorici o non cultori della biologia, coloro che non possono o non sanno combattere il darwinismo colle istesse armi e nell'istesso terreno, e che ai fatti contrappongono parole, alle dimostrazioni, fatuità. Sono quelle anime timorate o inerti, che ogni volta che un ardito ingegno presenta una nuova dottrina, gridano al finimondo, e presagiscono guai e rovina alla Società, e affermano essere distrutta la morale ed ogni sentimento di giustizia e di rettitudine. Di simili critiche non è di mia competenza occuparmi: solamente io vorrei che in cose di scienze positive o basate su fatti, le critiche si volgessero a questi, a

fatti si contrapponessero fatti, a ricerche ricerche, a osservazioni osservazioni, ad argomenti argomenti; ed allora la critica, volta alle deduzioni di questi, sarebbe, prima di tutto, rigorosamente logica, e di più giusta ed anche leale. Io ricordo, e lo ricordo con tristezza, che nei miei primi anni preparatorii di studio, la dottrina del trasformismo era già molto favorevolmente accettata, i fatti sui quali si posava apparivano stringenti: eppure, se io qualche volta di volo la sentii accennare, lo fu per sentirla criticare, e criticare non con ragioni scientifiche e non da biologi, ma da metafisici e coll'autorità del famoso libercolo del Lambruschini! Le lunghe, coscienziose e pazienti ricerche del biologo inglese erano spazzate via con una affermazione; le scoperte che ne seguivano, negate con uno scetticismo dei più assoluti e con quello spirito sarcastico che non è certo il più acconcio a intendere il progresso scientifico. Allora doveva nascere nei più il pirronismo assoluto e la distruzione di qualsiasi criterio di verità; in alcuni invece, menti irrequiete e caratteri indipendenti, il desiderio di conoscere la tanto anatemizzata dottrina. E così fu certamente di molti che, conosciutala poi a fondo, ne videro l'alto significato scientifico e l'adottarono.

Le opposizioni alla embriologia darwiniana, mi si passi il vocabolo, a me pare che per la massima parte più che alle semplici e primitive conclusioni del Darwin, furono dirette alle troppo assolute e alquanto premature conclusioni dell'Haeckel. Infatti vediamo esser così per parte di Kölliker e di His che, da competenti embriologi, elevarono le più forti obiezioni alla dottrina darwiniana applicata dall'Haeckel nel campo della embriogenia.

L'anatomico di Würzburg, nella sua classica *Embriologia*, attacca più specialmente con violenza l'asserzione haeckeliana, che ogni ontogenia è una corta recapitolazione della filogenia. Gli argomenti che adopera sono i seguenti: 1° la filogenia non si riflette nella ontogenia che assai riassuntivamente; 2° l'ontogenia ci mostra formazioni sulle quali la filogenia è muta (amnios, placenta, ecc.); 3° le ontogenie di animali assai vicini, ad es. il coniglio e porcellino d'India, ci presentano notevolissime differenze. Notisi inoltre che il Kölliker è poco favorevole alla dottrina darwiniana in genere, ed anzi in una memorabile conferenza tenuta nel 1864, cercò sostituire alla teoria del dotto inglese un' altra sua, che disse della *generazione eterogenea*, della quale

non è qui da parlare, chè rientra nelle considerazioni generali sul darwinismo, delle quali altri si occupa in questa *Rivista*: poi ognun sa come quella teoria non resse, in ispecie dopo la critica che ne fece Tommaso Huxley in uno dei suoi *Lay Sermons*.

Quanto alle obiezioni speciali al caso nostro, è da porsi in sodo che appunto in questi ultimissimi tempi la scienza ha acquistato copia così grande di fatti da farle apparire sempre più deboli e infondate. Dal punto di vista del Kölliker esse erano giuste, e credo anch'io siano state utili per mostrare che le conclusioni di Haeckel erano per il momento troppo assolute, e che era forse meglio aspettare di armonizzarle coi fatti che mano a mano andavano scuoprendosi.

Ma intanto alla prima obiezione del Kölliker, che cioè male si riflette la filogenia nella ontogenia, si può ben osservare che si trovano continuamente dei tipi di ontogenie che sempre più mostrano degli stadi intermedi o tipi di passaggio, e gli studi di Moseley e di Balfour, di Kleinenberg, di Todaro e di Salensky, di Kowalewsky ed altri, hanno mostrato particolari modi di sviluppo e nel *Peripatus capensis* tra i tracheati, e nei Polipi idroidi, e negli Urocordati, e nello *Amphioxus*. Di più è assai ingegnosa la supposizione dell'Haeckel, che però è sempre una ipotesi, colla quale ammette l'adattamento anche nelle uova, nei germi e negli embrioni, alle condizioni rispettive della vita di questi corpi: ciò egli chiama *falsificazione embriologica* o *cenogenesi*. Quanto poi alla difficoltà di trovare la catena evolutiva di talune produzioni: amnio, placenta, ecc., anche qui abbiamo una massa di fatti nuovi e recenti che ce la dimostrano non insolubile o ce la spiegano in parte, e basta rammentare gli studi di G. B. Ercolani sulla evoluzione della placenta gradatamente dai Pesci cartilaginei alla donna: infine la famosa particolarità del modo speciale di sviluppo dell'uovo del porcellino d'India, sembra spiegata dalle ricerche di Hensen, e dalle recenti di Selenka e di Paladino. Per spiegare poi altri fatti di questa natura, si ammette ancora la così detta *neogenesi* o formazione progressiva, per la quale degli organi si perdono e ricompaiono nella scala animale, o se ne forma uno nuovo per l'adattamento (Mantegazza, Morselli).

La opposizione di His è forse troppo personale, ed è specialmente contenuta nelle sue « *Lettere sulla nostra forma del*

corpo », ecc. Se però ben si studiano le obbiezioni che questo valente anatomico volge all'Haeckel, si vede che non scon cordano colla idea darwiniana fondamentale. Infatti l'His più specialmente ribatte l'Haeckel, ove questi vuol sostenere e figurare una serie di embrioni dei primi periodi di sviluppo, dalla salamandra all'uomo, figurandoli tutti identici, giacchè gli embrioni dei vari animali portano fin da bel principio una impronta caratteristica, una fisonomia propria. Ma lo stesso His mostra assai acconciamente che ciò non impugna la dottrina del trasformismo. Quanto poi all'altra obbiezione dell'His, della difficoltà che si trova nel derivare il pesce dallo *Amphioxus*, in quanto che questo non ha cervello nè occhio, organi che primi si mostrano nel pesce, si risponde assai agevolmente ammettendo la cenogenesi.

In conclusione noi dobbiamo ritenere col massimo convincimento che non solo la embriogenia non può trovare obbiezioni al darwinismo, ma che anzi ha in questo la sua guida migliore. Le obbiezioni elevate in questo terreno furono cagionate da sintesi generali emesse troppo rapidamente, e quasi più con vedute profetiche che dietro deduzioni di fatti accertati: i nuovi fatti che giornalmente emergono dalle osservazioni embriologiche sono sempre a vantaggio della evoluzione darwiniana.

VI.

Esposte tutte queste cose, è oltremodo facile dichiarare l'utilità ed il rapporto del Darwinismo colla Embriologia. Utilità questa ne risente, perchè con esso ha modo di trovare le spiegazioni dei fatti evolutivi che osserva; ed in luogo di registrare solamente delle osservazioni, ha così il modo di formulare le leggi più importanti che governano lo sviluppo della vita, laonde di tutte le scienze biologiche è quella nella quale la teoria darwiniana può avere le più certe applicazioni. Il rapporto tra il darwinismo e la scienza della quale ci occupiamo, non può essere rappresentato che da un aiuto e da una dipendenza reciproca. Tale è infatti la condizione odierna della embriogenia, e tale è l'indirizzo col quale universalmente è coltivata.

Se esaminiamo gli estesi e innumerevoli lavori embriologici odierni, lavori dei quali si ha abbastanza buona idea scorrendo gli ottimi e comodissimi *Jahresberichte* di Carus e di Hoff-

mann-Schwalbe, si vede che ognuno, ricercato un argomento ontogenetico, si sforza di dare tosto spiegazione del risultato avuto, di armonizzarlo con quelli ottenuti dallo studio di altre ontogenie, ed infine di trarne le applicazioni filogenetiche; sicchè può asserirsi che sforzo precipuo dei cultori della embriogenia è di applicare i risultati della ontogenia alla filogenia, e di mostrare la uniformità delle leggi che governano la evoluzione degli esseri. Basterebbe ricordare gli studi sull'uovo, le ricerche sul meccanismo della fecondazione e sulla analogia trovata tra questa e la comune moltiplicazione cellulare per *cariocinesi*, quelli sulla formazione del sistema nervoso, sugli organi secretori urinari, sugli annessi fetali, e le indagini più generali sulla analogia dei foglietti primitivi embrionali, dalla prima distinzione in *ectosarca* ed *endosarca*, che avviene nel corpo cellulare di alcuni Protisti, nei Radiolari, andando ai *foglietti* dei Vertebrati, e passando da quelli a questi per una serie graduale e non interrotta di forme intermedie, ma che tutte si riferiscono a un tipo, a una formazione fondamentale. E questi studi colle loro importantissime conclusioni non si sarebbero prodotti, è d'uopo convenirne, senza la potente influenza del darwinismo negli studi embriologici.

L'indirizzo della embriogenia perciò non può essere che darwiniano, tanto più che in oggi è la embriogenia che serve di base all'anatomia comparata, e che risolve le questioni più difficili della biologia. Gli sforzi dei ricercatori devono ora più specialmente rivolgersi allo studio delle ontogenie degli animali inferiori, e a quello dei singoli organi degli animali superiori, perchè è in queste ricerche che si trovano le ragioni più efficaci per convincere anche i meno veggenti della necessità che la embriogenia abbia fondamento darwiniano.

CARLO DARWIN

E

L'ECONOMIA POLITICA

PER

ACHILLE LORIA

Dodici lustri non sono trascorsi, dacchè il fondatore della psicologia matematica, Herbart (1), irrideva alle « ipotesi avventate » *(abenteuerlichen Hypothesen)*, che ardivano spiegare l'origine delle specie colla teoria della discendenza; e tale irrisione, se era in parte giustificata dal carattere fantastico delle teorie trasformiste di quel periodo, era tuttavia già poco opportuna di fronte alla schiera numerosa di pensatori, che quella dottrina avevano illustrata ed esposta. Infatti già durante il regno di Federico II, la Prussia avea veduto sorgere nel proprio seno un precursore del darwinismo. Il professore Sömmering, anatomico distinto, aveva scritto, per dissertazione inaugurale nella Università di Magonza, un trattato sui negri, nel quale dimostrava come questi si avvicinino, nella loro conformazione, alla scimmia, assai più che i bianchi o gli Europei. Il Capitolo di Colonia, il quale conserva le reliquie de'tre re magi, uno, fra' quali, a quanto si dice, era negro, si dolse assai vivamente al governatore di Magonza di questa dissertazione, che attentava all'onore del re Melchiorre; e l'onesto Sömmering venne severamente redarguito e destituito dal privilegio che aveano i professori d'esser sottratti alla censura, coll'ingiunzione di pensar meglio indi innanzi a ciò che scriveva.

Ma se nell'aristocratica Germania il primo saggio di teorie trasformiste ebbe sì infausto successo, nella libera Olanda, e quasi al tempo stesso, sorgeva un precursore della nuova teoria nel pastore protestante Brückner, il quale nella sua *Théorie*

---

(1) Herbart, *Lehrbuch zur Einleitung in die Philosophie*. Ediz. di Lipsia, 1850, p. 6.

du système animal, publicata sotto il velo dell'anonimo nel 1767, affermava essere l'aumento della popolazione la causa della trasformazione delle specie e d'ogni progresso, e precorreva, se forse non sorpassava, tutta la teoria moderna della popolazione. Diciannove anni più tardi un altro ecclesiastico, il pastore anglicano Townsend esponeva una teoria della popolazione, in cui la lotta per l'esistenza tratteggiavasi come l'effetto della procreazione eccessiva e come risultante al trionfo degli individui più forti. Già fin dal 1767 sir James Stewart aveva esposta, con una modificazione notevole, la teoria moderna della popolazione; imperocchè mentre, secondo la teoria darwiniana, l'eccesso di popolazione determina il trionfo de' forti, secondo Stewart l'eccesso di popolazione determina la sopravvivenza di un certo numero di esseri, qualunque sia la loro tempra, i quali divengono forti *in seguito* alla loro sopravvivenza. Tra i nostri economisti, il Galiani avea già presentita la teoria della discendenza, allorchè scriveva nel suo libro sulla *Moneta*, che nella società come nella natura « quasi prevedendo la numerosa perdita », si produce assai maggior quantità di germi, di quelli che possono fruttificare.

Nella seconda metà del secolo scorso e nella prima dell'attuale la teoria trasformista aleggia, inconscia e profonda, nella mente de' pensatori. Herder (specialmente nella sua *Lettera a Lavater*, 1773) ne fa alla filosofia della storia una benchè imperfetta, pur così notevole applicazione, che viene appellato dai Tedeschi il predecessore di Darwin. « Una serie ascendente di forme e di capacità, egli scrive, regna nella nostra creazione terrestre. In queste specie d'esseri si riconosce, per quanto il consente la destinazione speciale della creatura, l'impronta del tipo principale, che, variata in mille modi, s'avvicina più o meno alla forma umana. Essa non si lascia sorprendere nel caos della materia bruta, nelle piante e ne' zoofiti; ma quanto più l'organismo diviene perfetto, essa si determina maggiormente... Tutte le cose sulla nostra terra sono state ciò che esse potevano essere, secondo la loro situazione ed i bisogni del luogo, le circostanze ed il carattere del tempo, il genio nativo o accidentale dei popoli.... Ogni avvenimento storico è un fenomeno naturale. La storia dell'umanità intera non è che la storia naturale di un sistema di forze, di azioni e di disposizioni umane in rapporto col tempo e collo spazio ». Più tardi la scuola storica del diritto non faceva che preludere splendidamente alla applicazione sociale della teoria della evoluzione, a cui era pure no-

tevole sussidio ed impulso la filosofia hegeliana, proclamante la legge immanente di un divenire continuo (1).

Ma l'economia politica, la quale pure era sorta a scienza sopratutto per opera dell'uomo, che fu a Darwin precursore e maestro, rimase per lungo tempo estranea ad ogni influenza delle teorie trasformiste, delle quali non si scorgono pure le traccie nelle pagine degli economisti classici d'Inghilterra. Ed infatti la rigidezza matematica della economia ricardiana e le tendenze antistoriche de'suoi più cospicui espositori (non escluso lo stesso St. Mill) non erano certo propizie acchè si introducesse nella scienza economica una dottrina, il cui carattere profondamente storico non isfugge al più superficiale osservatore. Ma nella stessa Germania, ove la scuola storica della economia politica ebbe prima esistenza e vigore, la teoria darwiniana non trovò per lungo tempo nella scienza nostra alcuna applicazione, almeno per opera degli economisti ortodossi; e soltanto se ne impadronirono gli scrittori socialisti, specialmente il Jacoby, e ne trassero argomento e suffragio ai loro sistemi sovvertitori.

Se non che lo scrittore, al quale spetta il merito di avere pel primo tentato una geniale applicazione del darwinismo alla scienza economica, è l'eminente filosofo F. A. Lange, la cui opera sulla questione operaia è indubbiamente la più felice associazione, che siasi finora ideata, fra l'economia politica ed il darwinismo. In quest'opera magistrale il Lange sostiene che la contesa odierna fra il capitale e il lavoro non è che l'ultima manifestazione della lotta per l'esistenza, di cui l'antropofagia primitiva, la schiavitù ed il servaggio sono le precedenti e più brutali manifestazioni; e che la depressione normale del salario e la mortalità crescente fra le classi povere non sono che il risultato dello squilibrio fra la quantità delle sussistenze limitata e crescente con lentezza e l'accrescersi accelerato ed energico delle popolazioni brulicanti. Alle ingegnose considerazioni sulla lotta per l'esistenza, Lange fa succedere altre e notevoli con-

(1) Quanto fosse già diffusa la teoria della discendenza nella prima metà di questo secolo, si vegga dalle seguenti parole di PONCELET (*Traitè des propriétés projectives des figures*, 2ª Ed. Paris, 1866, II, 394). Nel 1836, egli dice, era diffusa la teoria « alors admise dans la savante École de Médecine de Montpellier, depuis reproduite et en quelque sort vulgarisée, et qui donnerait a l'homme pour ancêtres soit le singe avec ou sans queue, soit l'un des mollusques les plus infimes de la création, l'huître avec ou sans ecailles, comme me le soutenait en 1843 le D.r LALLEMAND ».

siderazioni intorno alla « lotta per la migliore posizione », che si combatte fra i vincitori della battaglia della vita; e conchiude invocando alle influenze moralmente perniciose di questa contesa quelle mitigatrici di un alto e vivo senso di umanità, onde la gente nostra, combattuta e lacerata oggi giorno, risorga pacificata e redenta.

In Italia, mentre taluni ritardatari condannavano come il più abbominevole fra i sacrilegi l'applicazione della teoria della discendenza alle discipline sociali, la giovane scuola economica, sotto gli auspici dell'illustre suo capo, Angelo Messedaglia, entrava arditamente nel nuovo sentiero, che le era dischiuso dalle scienze naturali. Basti qui ricordare i lavori insigni del Boccardo, del Luzzatti, del Cognetti de Martiis, e quelli pur notevoli del Lo Savio, dello Zorli, del Puviani, del Rabbeno e del Miraglia, i quali attestano una perfetta cognizione della teoria ed una singolare abilità a cogliere il nesso fra i fenomeni del mondo organico e quelli del mondo sociale.

Esaminiamo, con quella brevità che lo spazio consente, questa complicata questione dei rapporti fra la scienza economica ed il darwinismo, tanto più complicati, quanto che nessuna scienza ha tanto influito, quanto l'economia politica, sulla genesi del darwinismo. Imperocchè niuno ignora che il concetto fondamentale della teoria darwiniana fu suggerito al suo autore dalla lettura dell'opera dell'economista Malthus sul principio di popolazione. Il Darwin figlia da Malthus, e la prima base alla teoria darwiniana è la legge di Malthus, che la popolazione procede in ragion geometrica ed in ragione aritmetica le sussistenze. Ma se paragoniamo questo concetto, quale uscì dal pensiero dell'economista britannico e quale si trova elaborato e perfezionato nella *Origine delle Specie,* quanta mutazione ci meraviglia, *quantum mutatus ab illo*! Quello squilibrio fra la popolazione e le sussistenze, che nel sistema di Malthus appare una forza uggiosa, insensata, malefica, tramutasi sotto le strette del genio darwiniano nella causa grandiosa e benefica della evoluzione sociale. Il Dio del male si è mutato nel Dio del bene; Arimane divenne Ormuz, Lucifero s'è fatto Beatrice. Quella strage sistematica degli individui più deboli, quel doloroso destino che esclude i men vigorosi tra gli esseri dal banchetto della vita, non è più strazio che si esaurisce in sè stesso, più non si riduce ad una carneficina inconsulta della natura, ma elevasi a strumento di cui questa si

vale per sospingere l'umanità intera verso un destino ulteriore Sorge così la bella e confortante teoria della evoluzione, per la quale tutto è concepito nel suo divenire, ed ogni forma fatta non è che la discendenza modificata di una che la precesse, non è che la preparazione necessaria d'altra più elevata che le succederà. Ed al pessimismo desolato de' primi economisti, per cui non v'ha scampo al dolore sociale tranne che vietando alle classi derelitte le gioie de' domestici affetti, succede l'illuminato ottimismo di chi scorge nell'incremento fisico dell'umanità la causa del suo incremento morale.

Pertanto se il darwinismo si ispirò alla scienza economica, questa a sua volta può e dee ispirarsi al darwinismo per modificarsi e redimersi dalle antiche e viziate dottrine. Deve la scienza economica, e più generalmente la scienza sociale, far tesoro di due fondamentali principii del darwinismo: la teoria dello sviluppo progressivo derivante dall'incremento di popolazione, e la teoria delle cause attuali, per cui a base de' più svariati fenomeni giace una sola causa grandiosa e recondita. Considerate a lume di questi principii, l'economia politica e la storia, la quale, com'ebbe a definirla il Laveleye, non è che l'economia politica in azione, mutan figura d'un tratto; ed i fenomeni del passato, che una critica irrazionale ci avvezzava a considerare il risultato di violenza, di arbitrio, della scelleraggine umana, dispiegansi a noi come l'ineluttabile prodotto di uno stadio della evoluzione sociale. Indarno l'uomo moderno crede attribuire a suo merito le minori enormezze dell'epoca nostra di fronte ai secoli scorsi: indarno, con superba baldanza, esso rimprovera all'evo romano i suoi Caligola e i suoi Torquemada all'età di mezzo; quelle enormezze eran così necessarie a quell'epoche come fu necessaria la lor cessazione nell'epoca nostra. Indarno l'uomo dell'Europa moderna rimprovera all'epoca greco-romana gli orrori della schiavitù; questa era così necessaria al mondo pagano, come al mondo moderno il salariato. Così la storia non è più un atto d'accusa contro l'umanità defunta, o un disutile appoggio alla superbia della gente moderna, ma assurge a sviluppo naturale della società umana, o meglio diviene la grande realizzatrice della natura nel tempo.

Consideriamo la vasta portata sociale di questa dottrina. Essa è dottrina profondamente radicale e profondamente conservatrice. Ed invero, considerando il cosmo tutto in un processo di evoluzione, di cui ogni forma fatta non è che la con-

figurazione transitoria, essa, colla necessità della permanenza attuale delle cose esistenti, concepisce la necessità della loro negazione fatale. « V'ha una ragione eterna ed immutabile regolatrice degli eventi sociali e giustificatrice dei medesimi! » Così i filosofi della immobilità, così il sistema tolemaico della scienza sociale. « Tutto muore quaggiù, risponde il sistema darwiniano, ed ogni umano istituto porta in sè medesimo il germe della sua dissoluzione e dev'essere concepito necessariamente nel suo divenire e morire. Indarno voi ci parlate di principii assoluti ed eterni; un principio non è che la sintesi di fenomeni proprî ad un determinato stadio della evoluzione dell'umanità. La proprietà, l'eredità, il salariato, la cui giustificazione invocate da'principii supremi del dritto di natura, non son che il prodotto transitorio di un dato stadio in questa (come il Goethe ebbe a dirla) eterna malattia del movimento storico umano; e questi stessi principî di moralità e di giustizia, che voi accampate ad ogni istante come base suprema del civile consorzio, che cosa son essi se non la produzione ideologica di rapporti sociali transitorî? Riflesso fuggitivo di un'epoca, scenderanno nella tomba con essa; e come la morale de'giureconsulti romani appare a noi rivoltante, così la nostra morale apparirà profondamente immorale ai filosofi delle venture età ».

Tale la deduzione sociale del darwinismo. Nè io accennerò qui le scellerate insinuazioni che si mossero contro questo sistema dai campioni del passato. Poichè tale sistema conduceva alla negazione della immobilità sociale, poichè toglieva ai fenomeni ed alle idee una base immutata ed eterna, travolgendoli nella ridda satanica di un movimento perenne, si volle affermare che il darwinismo adduce logicamente al socialismo, alla rivoluzione sociale. Coloro i quali affermarono questa tesi non compresero evidentemente la portata della teoria darwiniana ed il carattere profondamente conservatore che la impronta. Perocchè se vi ha teoria profondamente conservatrice, è precisamente quella che riconosce i fenomeni sociali come indipendenti dall'arbitrio umano e prodotti dalla storica fatalità; e dirò di più: se v'ha dottrina profondamente sovversiva, tale è quella che considera i fatti sociali come il prodotto della umana libertà. Scendiamo ad un caso illustrativo, la miseria de' più.

Considerate voi, coi filosofi dell'io, questo fatto come il risultato delle libere azioni umane, ed in tal caso dovete riconoscere giustificata la guerra della classe operaia contro i signori del capitale; nè vi rimane alcun argomento a condanna delle brutali

rivolte delle classi più misere. Ma se invece, col darwinismo, ravvisate nella miseria il risultato della evoluzione storica, voi potete rivolgervi alle classi lavoratrici e dir loro: « non odiate, non combattete le classi proprietarie; perocchè esse son così irresponsabili della loro ricchezza come voi della vostra povertà; perocchè la vostra condizione rispettiva è ineluttabile prodotto di un'epoca, e contro il fato che la regge i vostri sforzi verranno indarno ad infrangersi ». Voi direste ancora agli operai: « poichè il dolore è necessario, cercate attenuarlo coll'armonia degli intenti, colla mitezza de' propositi, col culto doveroso del bene ». E così, mentre gli avversari del darwinismo condurrebbero logicamente le plebi alla violenta rivolta e la patria ai lutti civili, il darwinismo impartisce la buona novella alle classi diseredate, e convincendole della necessità di adagiarsi a' rapporti esistenti, e confortandole nella speranza di migliori destini, compie una grande funzione di conservazione sociale.

In tutto questo vastissimo campo reputo l'applicazione sociale del darwinismo preziosa e feconda. Ma non sarò giudicato irriverente alla memoria del grande britanno, se affermo che troppe e troppo affrettate applicazioni della teoria darwiniana si fecero nella scienza nostra, e se per mia parte mi oppongo ad una applicazione sociale del darwinismo nella sua più ampia portata. Imperocchè, se è giusto d'ammettere che la evoluzione sociale o superorganica si compie per la medesima causa che la evoluzione organica per l'incremento della popolosità, è irrazionale l'ammettere che questa causa agisca per identico modo sullo sviluppo dell'organismo umano e dell'organismo sociale. Che se non è ne' limiti di queste pagine di divisare partitamente i divarî fra la evoluzione organica e la evoluzione economica, io confido però mi sia concesso di accennar brevemente gli errori più gravi in cui caddero coloro, i quali vollero, con troppa precipitazione ed intemperanza, farsi campioni del darwinismo sociale.

Sovente ci incontriamo nell'asserto, che la teoria darwiniana è giustificatrice delle ineguaglianze sociali. Imperocchè la natura, dicono, è aristocratica, ed impone all'economia tutta del cosmo la disparità di condizioni come legge di progresso e di vita. Io respingo con tutte le mie forze questa applicazione irrazionale del metodo di analogia, la quale adduce ad illazioni rivoltanti ed assurde. Se infatti voi asserite che la natura, pel darwinismo, è aristocratica e che perciò è giusta e naturale

l'aristocrazia, io vi risponderò che la natura pel darwinismo, è omicida e che perciò l'omicidio dee pur trovare nel sistema darwiniano la più completa giustificazione. Questa illazione non troverà certo assenziente alcun darwinista razionale, e tuttavia non è dessa che la conseguenza logica di un metodo, che generalizza ai fenomeni della società dottrine relative al cosmo inconsciente.

Le diseguaglianze sociali sono un risultato doloroso dell'umano progresso, e noi, ultimogiunti della immensa umanità, le trovammo al nostro nascere, le lasceremo al nostro morire. Ma per quanto sia triste la impotenza dell'uomo a distruggere il melanconico retaggio di un infausto passato, è almeno lasciato all'umanità pensante il conforto di assoggettare alla critica inesorata e serena la fatalità storica, che essa dee tollerare. Che se il darwinismo spogliasse l'umano pensiero del suo più nobile attributo, la critica della conoscenza e dei fenomeni, se facesse lo spirito nostro tributario alla realtà, adducendolo a renderne responsabile la muta natura, io non esiterei a considerare la teoria darwiniana come un ritorno irrazionale al dogmatismo del passato, come il sintomo di un grandioso regresso nella storia della mente umana.

Per ventura però la tesi che io combatto non è prodotto necessario del sistema, ma esagerazione di alcuni suoi settatori; il che è tanto vero che il teorico più eminente della evoluzione, lo Spencer, recisamente la nega. Perocchè, ben lungi dal considerare le odierne diseguaglianze sociali come il prodotto di una eterna necessità di natura, il filosofo inglese le ravvisa giustamente come il prodotto transitorio di un determinato stadio della evoluzione sociale, che dee necessariamente cessare quando la pressura della popolazione sulle sussistenze, addotta l'umanità al supremo fastigio del progresso, compiuta la sua missione secolare, verrà essa medesima gradatamente a finire. Ed in realtà, perchè dovremo noi considerare l'umanità eternamente dannata ad una lotta per l'esistenza, combattentesi fra una schiera di forti ed una di sciagurati? Perchè dovremo noi credere che un' êra di pace non attenda questo vecchio genere umano, da tanti secoli pugnante contro la natura ed il fato? La storia tutta ci conforta nella fede che la crudele contesa per la vita non sia l'eterno destino dell'umanità, ma il triste e transituro retaggio della barbarie sociale. Essa ci mostra la lotta per l'esistenza, inumana ne' cannibali prima, farsi meno immite via via col progresso della civiltà; essa ci dimostra come si restringa via via il campo alle contese fra gli uomini;

come un tempo si pugnasse per la conquista della donna, per la diffusione delle religioni nazionali, pei pregiudizi de' popoli, pel capriccio dei re o delle favorite regali; poi si pugnasse per le rivalità commerciali, per la formazione delle nazionalità, per la distruzione delle tirannidi; finchè oggidì non rimane alle lotte internazionali altro motivo che la vana ambizione di qualche principe o le rivalità moriture di una vecchia diplomazia, mentre poi la lotta nazionale va ognor più restringendosi ne' confini di una concorrenza legittima. E quanto alle disparità di classi, chi vorrà negare l'indirizzo essenzialmente adequatore del progresso sociale? Da un'epoca in cui l'umanità componevasi di pochi privilegiati, dominanti sovra legioni di schiavi, noi procediamo via via verso un'epoca nella quale soltanto la diversa ricchezza forma il criterio delle differenze sociali. Non son più que' tempi ne' quali cento classi diverse frazionavano la rozza umanità, ripartendola nelle infinite sezioni di un casellario cinese. Che divennero le distinzioni romane fra patrizi, cavalieri, plebei, provinciali, latini juniani, dediticî, coloni, italici, peregrini? Che le distinzioni medievali fra feudatari, vassalli, valvassori, valvassini, leudi, manentes, aldioni, adscripticî? Non ne riman più che il ricordo. Il torrente della evoluzione umana ne spazzò fin le ruine. Con qual fronte vorrà dunque affermarsi eterna quest'ultima disparità di classi che oggi ancor sopravvive, e questa brutale contesa per l'esistenza, ond'è afflitta l'odierna umanità?

Anche coloro i quali aderiscono al concetto di una discendenza dell'uomo da una forma inferiore, non vorranno, credo, giunger fino all'asserto, che la specie umana sia condannata a mantenere un divario esclusivamente quantitativo, o di grado, verso quella che l'ha generata. Se alle specie animali è imposta da una fatalità superiore una lotta eterna incessante, se questa è condizione inevitabile al loro progresso, sarebbe temerario affermare che a simile fatalità sia pur soggetta, e per sempre, la specie umana, e che sentimenti più elevati e più nobili non valgano ad attenuar quella lotta od anche a scongiurarla. All'altruismo, a questo eletto sentimento di sacrificio e di solidarietà per cui va segnalata l'umana famiglia, è riserbato il *nobile officium* di mitigare i disastri della battaglia della vita. La carità sociale, l'azione eminente dello Stato a tutela de' miseri, la fratellanza universa e l'amore degli umani son grandi e nobili fattori, che esorbitano dal limitato orizzonte del *bellum omnium contra omnes*, e che integrano la società civile nelle

sue multiformi manifestazioni. E questo stesso fermento di progresso che voi ravvisate nella contesa per l'esistenza non è stimolo necessario allo svolgimento sociale, se non quando stimoli più elevati e più nobili non abbian presa sullo spirito umano. Certo, finchè alle azioni dell'uomo non rimane altro movente che la conservazione del proprio io, che la soddisfazione del proprio egoismo, certo in tale stato di infanzia sociale la lotta, lotta incessante e feroce, è condizione necessaria d'iniziativa e di progresso. Ma appunto chi applica la teoria della evoluzione ai fenomeni del mondo morale ha ragione di confidare in un miglioramento del carattere umano, che consenta all'uomo il progresso, pur nell'assenza di una lotta incessante e di una carneficina di miseri. Nè parmi utopìa il pensare una condizione della società, in cui l'uomo intenda al perfezionamento fisico e morale, non già collo scopo brutale di vincere meno favoriti avversari o di procacciarsi più vasto seggio al banchetto della vita, ma coll'intento più nobile e santo di portare al più elevato grado di svolgimento e di squisitezza le sue facoltà. Non v'ha nulla di enorme nell'ammettere che que' sentimenti elevati — i quali adducono il pensatore già ricco e glorioso a proseguire infaticato nella ricerca del vero, in quella ricerca dalla quale non gli verrà alcun vantaggio materiale che ormai possa riuscirgli sensibile — che quei sentimenti elevati, io dicevo, si generalizzino a tutta una specie e divengano il patrimonio dell'umanità.

Ma v'ha di più. Coloro che elevano la lotta per l'esistenza a legge della evoluzione sociale non hanno avvertito come la lotta umana per l'esistenza presenti caratteri profondamente contraddittorî a quelli che la battaglia degli esseri. « Allorchè noi pensiamo con tristezza a questa lotta, scrive il Darwin, possiamo confortarci colla piena convinzione che la guerra della natura non è continua, che lo scoraggiamento ne è bandito, che la morte è in generale assai pronta e che sono gli esseri più vigorosi, più sani e più abili che sopravvivono e si moltiplicano. » Ora non isfuggirà alla sagacia del lettore, come nessuna fra queste condizioni si riscontri nella lotta sociale. Se la lotta della natura non è continua, la lotta sociale è ininterrotta, incessante, non lascia posa nè tregua, nè alla combattente umanità pur concede il tempo di ricordare i caduti e di piangere il loro destino. Se dalla battaglia della natura lo scoraggiamento è bandito, esso domina, sovrano melan-

conico, nella contesa sociale, e lo dimostra il numero crescente de' suicidi e le conclusioni disperate della filosofia pessimista. Se nella lotta degli esseri pronta è la morte, morte lunga e dolorosa attende le vittime della contesa sociale; e lo dimostra la minor vita media delle classi più misere e i morbi di inanizione che fra esse portano strage. Infine, se nella lotta della natura trionfano i forti, trionfano gl'individui più deboli nella lotta umana per l'esistenza. E di vero a chi esamini con ispirito spregiudicato la contesa sociale, appare questa come una lotta fra una classe di ricchi ed una di poveri, di cui vittoriosa è la prima, mentre l'altra è sconfitta. « Quando il progresso nella produzione si è attuato, quando l'accrescersi della popolazione ha prodotto i suoi risultati, accrescendo e migliorando la produzione agricola e manifattrice, che ne viene di quella nuova massa di ricchezza a cui diè vita immediatamente il progresso e mediatamente la pressura della popolazione sulle sussistenze? Questa massa di ricchezze (e lo dimostra la scienza economica con matematica esattezza) non va a profitto degli operai e nemmeno dei capitalisti introduttori de' metodi perfezionati, ma si cristallizza nella rendita dei proprietari. I produttori più abili non trionfano per sè stessi, ma per deporre i proprî trofei ai piedi della proprietà terriera; e il risultato ultimo dell'avanzarsi della società umana è la povertà stazionaria degli operai, la crescente ricchezza de' proprietari del suolo. Ora, che cosa rappresentano i proprietari nella lotta sociale? Sono essi veramente gli esseri vigorosi, che hanno appunto nella loro forza intrinseca il fondamento e la giustificazione della loro vittoria? E d'altro lato gli operai sono veramente i deboli, cui la selezione naturale condanna inesorabilmente a perire? Gli operai rappresentano nella lotta economica l'elemento vitale, la forza di progresso, l'azione costante dell'uomo contro gli ostacoli della natura; invece i proprietari rappresentano la natura avara de' suoi tesori e pigra soccorritrice all'opera intelligente dell'uomo; nè combattono per virtù propria, ma giovansi di quella forza bruta cui trovansi aggregati. Mentre dunque gli operai rappresentano l'energia umana nella battaglia della vita, essi veggonsi disfatti da quelli che rappresentano un elemento di ostacolo perenne al progresso sociale. Pertanto, se nella lotta per l'esistenza degli esseri inferiori la vittoria è assicurata ai più forti e divien così la fautrice de' progressi nella famiglia degli esseri, la lotta umana per l'esistenza si compie colla disfatta degli esseri più vigorosi

e colla vittoria dei deboli. Così la natura ci appare in contraddizione con sè stessa, poichè mentre impone la lotta per l'esistenza come legge universale degli esseri, risolve questa lotta in un senso perfettamente contrario rispetto all'uomo ed alle specie inferiori. Sembra, come direbbe Cuvier, che siasi spezzato il filo nelle operazioni della natura, e che una virtù superiore, indirizzando la lotta sociale alla vittoria degli esseri meno adatti, debba imprimere un movimento regressivo alla evoluzione del genere umano (1) ».

Un altro sostanziale divario fra la lotta umana per la esistenza e la lotta animale è il seguente. Nella lotta animale contendono fra loro quegli esseri soltanto, che sono temprati a combattere, poichè la protezione dei genitori preserva i giovani dalla battaglia, mentre gli individui di sesso diverso non combattono fra loro; la lotta è solo fra i forti, gli adulti, gli individui completamente sviluppati del medesimo sesso. Ma non è così nella contesa fra gli umani. Imperocchè per quello sfruttamento industriale delle donne e de' fanciulli, che è fra gli obbrobrî della nostra civilizzazione, l'uomo trovasi in concorrenza colla donna, l'adulto col fanciullo. Ora ciò rende la lotta umana per l'esistenza ben più scellerata e selvaggia che la contesa animale, poichè schiera in due campi avversi esseri che il vincolo stesso di natura dovrebbe fare indissolubilmente alleati, e fra i quali la disparità di forze è così grande da rendere ogni contesa fra loro illusoria ed equivalente nel fatto ad un eccidio. Il risultato evidente di queste influenze è che nella lotta umana per l'esistenza la proporzione degli adulti sconfitti è minore, quella delle femmine e de' giovani sconfitti maggiore che nella lotta fra le specie inferiori. Infatti in queste i più forti fra gli adulti conquistano la quantità di alimenti necessaria non solo a sè, ma alle loro femmine ed ai loro figli, mentre i più deboli fra gli adulti, e con essi la loro prole, si estinguono. Ma nella specie umana o nella classe lavoratrice, i più forti fra gli adulti conquistano solo la quantità di alimenti a sè necessaria, mentre per la rimanente si istituisce fra gli adulti deboli, le donne ed i fanciulli, una lotta, nella quale i primi trionfano. Quindi una frazione degli adulti deboli che, nella lotta animale, sarebbesi estinta, sopravvive; ed una

(1) Loria, *La rendita fondiaria e la sua elisione naturale.* Milano, 1880, pag. 329-30.

parte delle donne e de' fanciulli che nella lotta animale (perchè difesa dai forti) sarebbe sopravvissuta, si estingue.

Ma a differenziare profondamente la lotta umana per la esistenza dalla lotta degli esseri inferiori, concorrono tre fenomeni, che si ravvisano nella lotta sociale non nella lotta animale — la *selezione militare*, le influenze economiche dominatrici della *selezione sessuale* ed il *sistema economico*.

È antica osservazione che il sistema militare sottrae alla società umana ed alla procreazione normale gl'individui più vigorosi e più sani, epperò attribuisce una importanza prevalente agli individui più deboli nella procreazione della specie. Ora questo fatto, che agisce specialmente nelle classi povere, — come avvertivasi egregiamente dall'Haeckel — è essenzialmente nocivo al miglioramento della specie umana e riesce a spiegare il doloroso regresso nelle condizioni fisiologiche di quella. In secondo luogo, la selezione sessuale, che negli animali si compie secondo la legge naturale onde si accoppiano gli individui più belli e più vigorosi in ciascuna specie, è nell'uomo influenzata e dominata da costumi e da leggi economiche. L'interesse cupido, la sordida sete dell'oro, il pregiudizio di casta e di classe, presiedono a' coniugî umani, producendo una selezione innaturale, d'onde una prole degenere e la decadenza della specie. Ciascuno rammenta le parole che, nella massima tragedia di Shakespeare, il figlio naturale lancia contro il figlio legittimo: « Io sento nelle mie vene scorrere il bollente fiume della giovinezza; io, vigoroso rampollo, nacqui dall'accoppiamento di due esseri belli, giovani, ardenti, che avvinse l'amore; tu, fragile creatura, senza vigorìa, senza vita, nascesti di due esseri che avvinse il contratto e il cui contatto non riscaldò vampa d'amore ». E queste parole, già vere nella epoca del grande poeta, son più che mai vere oggidì, dacchè il dilagare dell'egoismo economico ed il culto del benessere materiale han fatto della selezione coniugale il prodotto di un calcolo, che troppo spesso rilutta ai dettati della gran madre natura. Ecco dunque novella cagione, che agisce specialmente sulle classi ricche, e che differenzia la selezione umana dalla selezione animale.

Ma v'ha più ancora. Un elemento particolare viene introdotto nella lotta umana per l'esistenza dal sistema economico. Nella lotta animale per l'esistenza ciascun individuo combatte per acquistare quella quantità di viveri che gli è necessaria; i forti

la ottengono, e i deboli, a cui non è fatto ottenerla, si estinguono; dunque il risultato della lotta è la sopravvivenza di un numero d'individui più vigorosi determinata dalla quantità di alimenti che la natura ha prodotto. Ma nella lotta sociale un altro elemento si aggiunge in tutto questo processo, ed è la possibilità dell'accumulazione e dello scambio. In forza di questo elemento, ciascun individuo non combatte soltanto per acquistare quella quantità di cibo che gli è necessaria, ma per acquistare la massima quantità di alimento, ben sapendo che potrà scambiare la porzione superflua contro i vinti della battaglia. Dunque questa quantità di cibo che è superflua ai vincitori deve scambiarsi contro gli altri individui; i quali (o almeno la maggior parte de' quali) dovranno accontentarsi dei patti che loro vengono imposti dai proprietarî. Dunque, mentre la lotta animale per l'esistenza ha per risultato la sopravvivenza de' soli individui vincitori, il cui numero è determinato dalla quantità stessa dell'alimento, la lotta sociale per l'esistenza ha per risultato la vittoria di pochi, il cui numero non istà in alcun rapporto colla quantità dell'alimento, i quali si impadroniscono del cibo e lo ripartono per la classe più numerosa dei vinti; e questi vinti della lotta sociale non muoiono, ma, ricevendo l'alimento dai vincitori e nella quantità da questi voluta, vegetano in una esistenza di inanizione ed han più breve la vita. Mentre pertanto la lotta animale per l'esistenza, determinando la scomparsa dei deboli dal teatro della vita, restringendo la vitalità ai soli individui più forti, opera al miglioramento della specie, la lotta sociale, determinando il trionfo de' pochi, i quali poi colla distribuzione dell'alimento conquistato, assenton modo di vita ad una schiera di miseri, determina la preponderanza numerica delle classi male alimentate: epperò nuova cagione di deperimento e regresso del genere umano. È questo un risultato, che all'ottimismo dei naturalisti darwiniani è completamente sfuggito e che solo riesce a spiegare il reciso contrasto fra la lotta progressiva degli esseri inferiori e la battaglia, sovente regressiva, degli esseri umani.

Riassumendo: l'organismo sociale si presenta ripartito in due classi, l'una più numerosa, dei vinti, l'altra meno numerosa, de' vincitori; l'incremento delle quali due classi (ove pure si compia con eguale velocità, ciò che è ben lungi dal rispondere al vero) determina la preponderanza numerica delle classi male alimentate e più misere. Convien dunque, ove si voglia applicare il darwinismo all'economia sociale, non considerare

il genere umano come un'unica specie, ma come costituito di due specie, la specie ricca e la specie povera; la lotta fra le quali ha risultati ben disformi da quelli che il darwinismo promette. Ma anche la lotta che si combatte in seno alle due classi presenta caratteri profondamente contraddittorî alla lotta animale per l'esistenza; perocchè nella gente ricca la selezione sessuale tende alla degenerazione della specie, come nella gente povera tende al medesimo risultato la selezione militare; cosicchè, mentre nella contesa fra le due specie vince e predomina quella che è costituita dai deboli, la evoluzione economica determina in seno a ciascuna specie il predominio di forze che tendono a degradarla. Di qui nella evoluzione sociale un *darwinismo a rovescio*, come direbbe il Messedaglia, che scrittori non ciecamente darwiniani hanno da lungo tempo rilevato. Mi basti ricordare (oltre qualche scrittore di minore rilievo) i due illustri pensatori Galton e Rümelin. Il Galton così scrive nel suo *Hereditary genius*: « Nelle vecchie civiltà le classi attive ed ambiziose sono indotte da molte ragioni a differire l'età del matrimonio; inoltre molti de' loro matrimoni sono dettati da preconcetti economici. Quindi nelle vecchie civiltà vi è un ostacolo permanente alla fecondità delle classi migliori, e gli imprudenti e non ambiziosi sono quelli che procreano specialmente. *Così la razza gradatamente deteriora, serbando le apparenze della civiltà, finchè ritorna alla barbarie,* durante l'impero della quale la razza può però ritornare all'antica forza ». E Rümelin: « I ricchi sono previdenti, i salariati procreano senza freno; è perigliosa per la società umana questa stazionarietà delle classi intelligenti e questo aumento degli elementi meno colti. Non sarebbe questa in un certo senso una inversione della selezione darwiniana? ».

Se non che queste osservazioni, intese a limitare l'applicazione sociale del darwinismo, trovarono non è guari un vigoroso contraddittore nell'egregio e caro mio amico E. Ferri, il quale nell'interessante suo libro *Sul Socialismo e la Criminalità* tutti ha sprigionati contr'esse gli sfavillanti incantesimi della sua parola. È a me di sincero rammarico il dissentire dalle obbiezioni che movemi il Ferri, tanto più ch'io sono fra i più caldi ammiratori del brillante suo ingegno, e che simpatizzo col risultato ultimo, pel quale egli da lungo tempo combatte con fervore, stile ed eloquenza impareggiabili. Credo

però che nella questione speciale che qui mi preoccupa egli abbia assunta una posizione non perfettamente scientifica e che nelle sue pagine le fredde analisi del pensatore trovinsi troppe volte soffocate dalle incandescenze dell'appassionato credente; epperò, nell'interesse di quella medesima scienza positiva di cui egli è così strenuo cultore, mi veggo costretto a ribattere le sue considerazioni.

Le obbiezioni del Ferri possono, s'io non erro, ridursi alle quattro seguenti: I. È inammissibile una discontinuità di evoluzione fra l'animale e l'uomo, perchè « ammesso l'impero di una legge nella prima e nella seconda parte di un'unica serie continua, riesce vano ogni tentativo di precludere alla stessa legge l'espansione del suo dominio alla parte rimanente della medesima serie. » — II. Le divergenze fra la lotta umana per l'esistenza e la lotta animale non sono che diversità di manifestazione di un'unica legge. — III. Se la lotta umana per l'esistenza adducesse al trionfo dei deboli, l'evoluzione umana dovrebbe essere peggioratrice ne' suoi ultimi risultati, mentre invece sono evidenti le meraviglie del progresso umano e sociale. — IV. Anche le usurpazioni incontestabili compiute da pochi a danno delle masse furono per ciò solo possibili, che que' pochi erano i forti, almeno in quelle fasi della evoluzione umana.

Per rispetto al primo punto, parmi che il Ferri sia caduto in una di quelle affermazioni aprioristiche, di cui pure è così caldo contradditore; imperocchè, mentre la questione verte appunto sulla applicabilità del darwinismo alla evoluzione sociale, egli afferma senz'altro essere « incontestabile, indiscussa » la possibilità e la necessità di siffatta applicazione. Che l'organismo umano e l'organismo sociale formino un'unica serie continua, ecco il quesito fondamentale, ecco il perno della questione. Assumerlo pertanto a premessa e ad apodittico principio del proprio ragionamento non parmi certo il metodo più corretto per risolvere, meglio che a parole, quell'importante problema.

Quanto alla seconda obbiezione, mossami pure da qualche altro scrittore (1), è senza dubbio necessario di ammettere che una legge generale degli organismi assumo manifestazioni sempre più svariate e complesse, quanto meglio dalla sfera degli

(1) P. es. Vadalà - Papale, *Darwinismo naturale e darwinismo sociale* 1882.

organismi inferiori si ascende a quella de' più complicati e perfetti. Ma questa obbïezione non giustifica punto il carattere *opposto* dei fenomeni, che si manifestano nella evoluzione umana e nella evoluzione animale. Io comprendo come l'economia del danaro sia una complicazione della economia naturale, la divisione del lavoro una complicazione del lavoro isolato, il sistema parlamentare una complicazione delle prime e barbare forme di governo; ma non so comprendere come una lotta regressiva e risultante alla sconfitta de' forti, possa considerarsi una complicazione della lotta progressiva ed una evoluzione da questa. Ora, talune di quelle cagioni da me addotte, per cui la lotta umana per l'esistenza non adduce al progresso, sono consentite dal Ferri medesimo, e se egli, in parte giustamente, ne attenua l'importanza, non giunge però a togliere un rilevante distacco fra i fenomeni dell'economia umana e quelli delle forme sociali inferiori.

Ma in particolar modo io dissento dal Ferri sul terzo punto. Pure ammettendo per un istante la verità di quello splendido quadro di incessante progresso, che ci ha tracciata la sua affascinante parola, parmi che ciò sarebbe appunto la più solenne mentita alla applicazione sociale del darwinismo; perocchè, se la lotta umana per l'esistenza adduce, mercè la vittoria dei deboli, alla degradazione della specie, e se al contrario della evoluzione umana è caratteristico un incessante progresso, è inesorabile la illazione che la lotta per l'esistenza non è la causa della evoluzione sociale. Ma vi ha di più. Affermiamolo con franchezza e con tristezza; quello splendido quadro non risponde pur troppo a verità. Lo dicano la mortalità crescente delle classi diseredate, la miseria progressiva, l'aumento nel numero de' suicidi, de' pazzi, dei delinquenti, degli emigranti, degli inabili al servizio militare, l'accrescersi continuo delle spese pei poveri, l'aumento degli scioperi, la diffusione del socialismo; lo dica insomma l'intera società nostra a quanti non vogliano torcere lo sguardo da' suoi crescenti e tormentosi dolori. « Mentre noi (così uno scritto pubblicato di questi giorni da un pastore anglicano) erigevamo le nostre chiese e ci confortavamo colla nostra religione, e sognavamo che il millennio stesse per giungere, *i poveri divenivano più poveri, i miserabili più miserabili.* Noi dobbiamo constatare i fatti, e questi costringono alla convinzione che *il terribile flagello della miseria guadagna ogni giorno terreno*; e tale constatazione è il risultato di una lunga, paziente e temperata in-

vestigazione. » A questi fatti il Ferri contrappone eloquenti rammarichi sul costume de' primi selvaggi, che divoravano le proprie donne e i proprî bambini in tempi di scarsi raccolti; ciò però mi rammenta troppo l'aneddoto, tante volte narrato, di quella vecchia parigina, la quale piangeva amaramente, ed essendole chiesta la cagione delle sue lacrime, rispose che piangeva la morte del poeta Pindaro, avvenuta 2000 anni prima. Nel fatto, la desolante degradazione delle classi più numerose, le quali, come osserva energicamente Thornton, vennero precipitate dall'età dell'oro nell'età del ferro, questa degradazione evidente a ciascuno, che indaghi la storia della classe lavoratrice negli ultimi tre secoli, è inconciliabile con una rigida applicazione del darwinismo alla scienza sociale.

Nè ci sembra perfettamente ammissibile l'ultima obbiezione dell'egregio nostro contradditore ed amico. Imperocchè essa prescinde dal potente fattore della costituzione stessa, giuridica e politica, della società, la quale, prodotto di una inconscia e secolare evoluzione ed estranea all'arbitrio de' singoli, diviene lo strumento di grandezza e di forza di uomini e classi per sè stesse deboli ed incapaci. « Oggidì, scrive l'autore di un notevole articolo su questo argomento (1), non al favorito della natura ma al favorito della società è assicurato il trionfo nella battaglia della vita. Il solo diritto d'eredità (a non citare che il caso più rilevante) fa che individui, i quali non avrebbero pur tanta forza di guadagnarsi un pane, trionfino nella contesa ed occupino il vertice della piramide sociale ». — « Se noi, avverte un altro insigne scrittore, osserviamo alla sua genesi il sistema economico odierno, troviamo che i cavalieri d'industria non hanno soppiantato i cavalieri della spada, che sfruttando avvenimenti che essi non aveano creati; essi giunsero al trionfo con mezzi così vili, come quelli di cui si valse il liberto romano per divenire il signore del proprio patrono. » Che se volesse osservarsi che, per ciò solo che i vincitori trionfarono, essi dovettero per qualche ragione esser pure i più forti, io non potrei che ribellarmi a questa enorme petizione di principio, che prima afferma nella lotta per l'esistenza vincere i forti, poi trova che questi vincitori in null'altro attestano la loro forza che nel fatto stesso dell'aver trionfato. Ciò, *mutatis verbis*, si

(1) Vedi: *On the failure of « natural selection » in the case of man.* « Fraser Magazine » 1868, p. 353 ss.

riduce a dire che nella lotta umana per l'esistenza vincono i vincitori; affermazione incontestabile, ma la cui rilevanza è ben difficile a dimostrare.

Infine non parmi che ai teorici del darwinismo sociale riesca possibile la spiegazione della storia umana, de' suoi grandiosi regressi, de' suoi periodi di decadenza e barbarie. La teoria della evoluzione di Darwin e Spencer non conchiude soltanto ad un progresso definitivo, ultimo risultato del movimento storico umano, ma al progresso continuo, giornaliero, incessante, compientesi per le leggi immanenti della sopravvivenza del più adatto. Ora, tale non è la storia umana. Essa si compie secondo le grandi leggi del ricorso, che il nostro Vico stupendamente avea divinate: essa impone, divinità eccentrica, una successione di età dolorose ad una serie di floride età; il regresso vi trova la sua necessità al pari dello svolgimento progressivo (1). Provatevi a spiegare, colla vostra teoria della sopravvivenza del più adatto, la decadenza e ruina di Roma, compientesi non già per invasioni di più vigorosi avversarî, ma per una necessità intima, per un processo di decomposizione interiore: voi nol potrete, e lo stesso Darwin lo riconosce in modo esplicito in una pagina eloquente del memorabile suo libro sull'origine dell'uomo. Dite perchè agli splendori della civiltà pagana seguì la notte, lunga notte, dell'età medievale; voi nol potrete (2). La vostra teoria misconosce la legge storica, per cui ciascun'epoca sociale non può procedere in una età successiva e ad essa contraria, che per lo svolgimento fatale de' suoi antagonismi immanenti, che trova la sua soluzione in un vasto periodo di decomposizione sociale. L'imperial fiume della umana istoria, che per lunghi avvolgimenti, per bizzarre spirali, immenso, torrenziale, fatato, scende dalle verdeggianti pianure dell'Asia alle rive dell'Atlantico, si tramuta pel darwi-

(1) Bagehot credette trovare nella evoluzione dell'armi il solo esempio di ininterrotto progresso. Ma un'attenta investigazione che io ebbi occasione di compiere al Museo d'artiglieria, nel Palazzo degli Invalidi a Parigi, mi dimostrò la fallacia di quella affermazione. I regressi nella struttura delle armi vi appaiono numerosissimi.

(2) Nel mio lavoro *La legge di popolazione ed il sistema sociale* ho accennato alle leggi contro gli operai, così generali nell'età di mezzo, ed ho avvertito come quelle leggi siano la più completa negazione di una popolazione eccessiva e di una lotta per l'esistenza, nel senso darwiniano, in quella epoca storica.

nismo in fiumicello modesto, che scende con lento e regolare corso, rispettando le prefissate dighe, e, continuo, uniforme, monotono, non assente allo sguardo del viatore alcun grandioso spettacolo, alcuna imagine di varietà.

Con queste obbiezioni e con questi miei dubbi ho io assunta una posizione ostile alla teoria darwiniana, e a quell'indirizzo positivo, che oggi prevale così vigoroso e fecondo? Tale non è il mio avviso. Imperocchè io penso che i seguaci del metodo positivo debbano con gelosa cura guardarsi dal convertire in un evangelio scientifico una dottrina, che dev'essere sperimentalmente dimostrata. Nella scienza deve imperare il libero esame, non mai l'autorità nè la fede; e sarebbe veramente deplorevole che le scienze naturali avessero distrutto i pregiudizî e le superstizioni del passato per iniziar un'altra forma di pregiudizî e di superstizioni, condannevoli sempre, per quanto elevato e glorioso sia il nome ond'esse sono ispirate. Inoltre appunto quanti consentono col Ferri, collo Zorli e con altri egregi, che tutto ciò che è semplice è metafisico (dal che, sia detto di sfuggita, io però molto dissento) debbono condannare come metafisica una dottrina, la quale intende a raccogliere sotto un'unica formola l'evoluzione della società umana e di tutte le specie inferiori, e debbono riconoscere essere le mie considerazioni ispirate al metodo più rigorosamente scientifico ed a quel principio di suprema saggezza che il fondatore stesso della metodologia positiva ci ha lasciato: *Intellectus humanus ex proprietate sua facile supponit majorem ordinem et æqualitatem in rebus quam invenit. Et cum multa sint in natura monodica et plena imparitatis, tamen affingit parallela et correspondentia et relativa quæ non sunt.*

CARLO DARWIN

ED

IL PENSIERO

PER

TITO VIGNOLI

Mille e mille voci da tutte le parti del mondo civile, dove la scienza e la nobile libertà del pensiero sono in onore, si elevarono lamentevoli su quella tomba che racchiude la salma di uno dei più grandi uomini del secolo. Ma se la poderosa intelligenza scomparve, rimangono vivi i suoi prodotti, e la efficacia ne diverrà più potente dopo la morte; poichè gl'invidi e biechi rancori delle vecchie e moribonde scuole, come sogliono, si calmano, persuase stoltamente sovente che gli splendidi veri scoperti e diffusi dagli uomini insigni si oscurino e si spengano entro il loro sepolcro. Che se alcuni errori potessero rinvenirsi nelle deduzioni del Darwin, se altre leggi verranno determinate, le quali meglio e più esplicitamente sussidiino la sua teoria generale, se nuove ricerche modificassero anche alcuni resultati a cui giunse, la via nuova però dischiusa alla scienza in universale dalla sua mente, resterà invariabilmente aperta oramai in avvenire per chi si argomenterà di conoscere l'ordine verace della natura; e il suo *metodo* sfolgorerà di luce sempiterna, e durerà come organo definitivo del sapere. Poichè Darwin è un *metodo*, come un *metodo* fu Galileo; e quindi se altri potrà salire a più superbe altezze e spaziare in più vasti orizzonti, il loro metodo rimarrà eterno strumento di scienza, e nessuno può e potrà loro togliere la gloria d'essere stati i due più grandi iniziatori.

Or noi in questo breve cenno, tralasciando di discorrere delle sue scoperte in particolare, delle sue dotte opere, delle

stupende verità che venne via via rivelando, studio già fatto stupendamente in questa Rivista, ci limiteremo a considerare questa mente meravigliosa, e la sua dottrina in ordine al *pensiero* in universale, e quali sieno le *predisposizioni* logiche che egli vi occasionò per la scienza avvenire: cenno che non riuscirà vano a comprendere più profondamente l'immensa efficacia che egli ebbe ed avrà nel futuro sulla umanità progressiva.

Sin dai primi vagiti della operosità *riflessiva* umana intorno alla interpretazione della natura — per quanto l'àmbito ne fosse allora ristretto e vago — egli è certo che i resultati delle ricerche empiriche, e via via poi più razionali, *dipesero* sempre — in quanto al loro valore — dalla disposizione anteriore ed attuale del pensiero indagatore. Quando l'uomo si pone a riflettere, e incomincia indagini qualunque sieno, se per una parte si accinge — e lo sa — a pervenire a nuovi concetti che meglio gli spieghino le cause, i rapporti, le origini dei fenomeni; per l'altra lo strumento delle ricerche, che è il logico esercizio del pensiero, assunse già anticipatamente e possiede per spontaneo impulso ed ereditaria abitudine non solo un metodo qualsiasi di ricerche, ma una *intuitiva forma* dell'ordine delle cose, quale miticamente, o per rozzo empirismo s'ingenerò nella sua mente. Ed una tale *predisposizione* che noi diremo *a priori*, ma nel senso della dottrina della evoluzione inevitabile, e come scorgesi necessaria, fu appunto e sempre la cagione della difficoltà del più rapido avanzamento delle scienza e degli errori vecchi che nelle nuove dottrine e più vere di continuo s'insinuarono, o rimasero.

Rifacciamo nella memoria il lunghissimo svolgimento delle scienze in genere, limitandoci anche al mondo greco-romano ed europeo più moderno; studiamone accuratamente le epoche successive; districhiamo i nodi razionali del suo continuo prolungamento; indaghiamo il passaggio da sistema a sistema da ricercatore a ricercatore, sceverando in ciascuno il nuovo dal vecchio: e comprenderemo chiaramente come il fatto e la legge da noi notati sempre si manifestino e si avverino. E sì fattamente che l'ostacolo maggiore alla schietta indagine, la causa degli errori, il difetto di assoluta libertà della ricerca anche nei più acuti intelletti, la rintraccieremo nelle *predisposizioni* del pensiero e della forma logica della sua attività, che anteriormente vi erano vive e connaturate. Onde si viene a questa massima e feconda conseguenza che i potenti iniziatori

delle nuove dottrine e più al vero consonanti, meno giovano (sebbene anche in questo efficacemente) con le personali loro scoperte, di quello che per le nuove disposizioni di metodo e d'intellettuale concepimento dell'ordine del mondo, che essi lasciano alle future generazioni; disposizioni e concetti che si trasmutano in forma ereditaria delle menti.

I veri per quanto mirabili ai quali può giungere un uomo sia pure grandissimo, e di lunga vita, sono sempre limitati però relativamente e scarsi; mentre quelli a cui egli schiude la via per la trasformazione scientifica del *pensiero*, e delle nuove attitudini create, sono infiniti e continui, abbracciando tutta l'umanità pensante e tutte le epoche successive.

Quindi la scienza obiettiva, che è la sola vera, dipende, più che dall'effettivo essere immutabile e certo in sè stesso, dalla interna elaborazione e forma del pensiero: e la realtà quindi delle cose, le loro leggi, il loro ordine che si vanno gradatamente scoprendo, si risolvono ed hanno per fine incosciente il più schietto riordinamento del pensiero e della genuina sua indole. Imperocchè il mobile e infinitamente modificabile e fantasticamente operoso umano intelletto, rimarrebbe forse in sè di continuo una fantasmagoria più o meno splendida o rozza, anarchica o *miticamente* ordinata, se l'obiettiva necessità delle cose, alla cui interpetrazione per gradi faticosi perviene, non lo disciplinasse e conformasse alle sue leggi, al suo reale esercizio. Ed è innegabilmente per questo motivo, che sì difficilmente il pensiero giunge alla scienza reale; poichè mentre l'ordine delle cose e dei fenomeni rimane necessariamente quello che è, egli per l'insita trasmutabilità sua, come il Proteo della favola, assume forme novelle, e concetti. E ne sia prova solenne che per quanto, cioè, potentemente e profondamente e di continuo l'obiettiva realtà del mondo percotesse, a così dire, il senso e l'intelletto dell'uomo europeo durante quattro gloriose civiltà, l'etrusca, la greca, la romana e la più moderna, soltanto all'epoca di Galileo e di Bacone si comprese il metodo sicuro delle ricerche, e si spezzò l'antica raffigurazione mitica del sistema del mondo.

Però noi vogliamo parlare delle nuove *disposizioni* che il genio di Darwin infuse e determinò nel pensiero, perchè più chiaramente da questo punto di vista e più intimo si scorga la nuova *mossa* al corso ulteriore del pensiero umano, che ei rinnovò e spinse; e quale feconda forma logica vi sostituiva alla vecchia.

Il metodo osservativo, sperimentale e in parte *genetico* poi — come io altrove chiamai il nuovo metodo darwiniano — cioè la ricerca della genesi intrinseca o trasformatrice dei fenomeni organici, innanzi al Darwin stesso già aveva prodotto i suoi effetti straordinari, e basti nominare dopo Galileo, Newton, Lavoisier, Volta, Bichat, Cuvier, Goethe a testimonio dei meravigliosi resultati ed allori. Darwin per le predisposizioni quindi intellettuali che quei grandi e tanti altri illustri avevano occasionato — non parlando di coloro che più vi si avvicinarono per teoriche trasformiste — era ben preordinato a spingersi più innanzi e più libero nelle ricerche scientifiche; e gloriosamente perfezionò, e in gran parte innovò il metodo *genetico sperimentale*, che dalle evoluzioni degli elementi anatomici ai tessuti dell'individuo organico, egli applicò a quelle di tutte le specie, e di tutti i fatti non solo fisici e biologici, ma intellettuali e sociali. Che se altri trovò la cellula generatrice dei tessuti nell'intero individuo organico, e i tessuti degli organi, e gli organi degli apparecchi e sistemi fisiologici, egli a sua volta affermò con induzioni, fatti, osservazioni e sperimenti, e determinando leggi nuove delle trasformazioni (come la selezione naturale, la lotta per l'esistenza e via dicendo) che la cellula nella guisa che era la origine del composto individuale organico in tutte le sue qualità, era pure l'origine di tutto è quanto l'impero vivente vegetale e animale, e di tutte le specie; le quali altro non erano che incremento, segmentazione, differenziazione di uno stesso principio elementare.

Questa immensa e nuova compreensione, comecchè fantasticamente, o con più razionale processo, avesse innanzi a lui antichi e moderni precursori, fu però dal Darwin con metodo proprio organata, e provata con la scoperta positiva di leggi e con corredo prodigioso di fatti. Essa, così posta e costituita, rinnovò rapidamente non solo tutte le scienze biologiche, ma sì le siderali, telluriche, sociali e storiche, ed in modo che ora non resta che perfezionare gli stromenti d'indagine e di sperimento, ampliare le ricerche, scandagliare più profondamente, come in realtà si fece sin dal primo apparire dell'opera sua capitale, perchè la vastità delle conquiste e la grandezza delle vittorie rispondano al valore della dottrina. Egli, si può dire, trasformò l'uomo in persona *nuova* di fronte ad un *nuovo* universo; e compì l'opera dei grandissimi suoi predecessori nelle

scienze positive, grandissimo egli pure e potentissimo rinnovatore. Chi non lo sa?

Ma per gli avvenire altro e più segnalato benefizio egli operò: cioè la nuova *predisposizione del pensiero*, rispetto alle sue forme anteriori e alla sua logica attività. Per quanto il pensiero procedesse liberamente per lo innanzi, e già si fosse emancipato da molteplici idoli, che originalmente ne componevano la tela intellettuale, pure ne rimaneva ancora e ne rimangono assai da fuorviare in parte le ricerche eziandio sperimentali. Le analisi anche sottili e profonde subiettive, incominciando modernamente da quelle più poderose kantiane, se rimossero e dileguarono molte forme fantastiche, altre persistettero tuttavia, o tanto al contrario venivano distrutte da ridurre al nulla lo stesso subietto.

Una delle forme subiettive che perdurarono e rimasero quatte quatte presenti, nel più degli uomini, e come reali nel pensiero, fu ed è la gerarchica costituzione delle idee, che per universali, generi e specie, componevano il mondo interno subiettivo, sì splendidamente architettato, e trasmesso da Platone; il quale trasformò in realità ideali, e razionalmente organate, le primitive e mitiche intuizioni e illusioni selvaggie, che via via sino a lui erano andate sempre più depurandosi e spiritualizzandosi. Gli universali nei generi e nelle specie sono il resultato del metodo nativo di esercizio del pensiero, che non può rappresentarsi ordinatamente la congerie mobile e continuamente accrescentesi dei fenomeni, e dei fatti percepiti, senza fermarli, dirò così, in note intellettive, che ne riassumono più o meno largamente la indefinita e varia molteplicità. E poichè queste fasi, questi *segni astratti*, questo linguaggio algebrico del pensiero sono necessari per il discorso scientifico — come però mera forma artificiale — e d'altronde resultano alla intuizione, una volta delineati, di così definito contorno e sì scultorio, che (derivati per genesi empirico-razionale fontalmente dalle qualità del simile e del dissimile, ecc., nella percezione del mondo reale) si convertirono poscia in *schema per sè esistente ed effettivo*, e il mondo si vide a traverso la loro architettura. Quindi come nel pensiero brillava per tutti i fenomeni possibili la specie, il genere e l'universale, così in natura si credeva realmente esistessero universali, generi e specie in tutti gli ordini, e quindi e più facilmente in quello biologico e organico.

Veramente alla apprensione nostra non appariscono che

individui nel mondo organico, che fatti e relazioni di fatti singoli in quello anorganico: ma la similitudine, resa più evidente ed efficace nelle classificazioni, dalle differenze, la temporaria discendenza da individui simili, e dall'altra parte i rapporti costanti tra le cose, divennero — nella guisa che subiettivamente erano idee comprensive d'individui simili — *realità obiettive*; e la specie organica, e la costanza dei rapporti fisici, *entità effettive* in sè stesse, quasi fuori e al disopra del fenomeno. Queste idealità del pensiero quindi venivano trasformate più o meno continuamente in realità estrinseche; e se la scienza a poco a poco ne discioglieva o ne distruggeva alcune, per quella legge rinnovatrice accennata da prima, molte e sempre ne rimanevano a intorbidare la nuova limpidezza scientifica del progresso intellettuale. Così, dopo che anche l'indirizzo sperimentale nelle ricerche scientifiche, incominciato modernamente, via via produceva i suoi benefici effetti nella indagine schietta del vero, non del tutto si rimovevano gl'idoli ideali, che antecedentemente occasionavano errori. Se la vecchia fisica insegnava l'*orrore del vuoto* della natura, la nuova si fermava al concetto degli *imponderabili* sino ai nostri giorni: onde il calore, la luce, l'elettricità, ecc., venivano giudicati come *entità sostanziali*, tralasciando per brevità molte altre mitiche *entificazioni*, nella chimica e nella fisiologia.

Ma dove l'*idealità* e il concetto intellettuale divenuti tipi reali esercitavano maggiore efficacia, si era ed è anche oggi nelle scienze biologiche e tassonomiche. L'universale, il genere, la specie, come entità idealmente reali, tanto illudevano anche i sommi — e non ricorderò che Linneo e Cuvier — che nella classificazione delle specie non si presupponeva neppure il contrario e si stimavano assolutamente definite e indipendenti tra loro, e tanto convinti si procedeva in questo concetto, che si raunavano soltanto le prove che le stabilivano invariabili. Onde si comprende quanto difficile fosse entrare per una nuova via, e quanto le antiche predisposizioni anche del pensiero scientifico, e le sue forme per lunga eredità e sequela di tempi divenute quasi incoscienti logiche abitudini, riuscissero di ostacolo all'indirizzo nuovo al quale sperimentalmente e con metodo proprio e potente il Darwin volgeva le menti.

Or dunque, vinta la pugna — chè vinta assolutamente è, per quanto gli avversari s'incaponiscano a sperare altrimenti — se la natura, rispetto soltanto alla sua tela biologica, si sciolse e si disvincolò dal vecchio paradigma intellettuale che la adul-

terava; e il trasformismo e la discendenza con tutti gli effetti diretti e collaterali che producono, e inducono, distrussero l'idealità; il mondo organico intero apparve, qual'è, una variazione, incremento, differenziazione di un unico elemento biologico, che modificato indefinitamente da una molteplicità di ragioni intrinseche ed estrinseche, genera miriadi di forme, sciolte e indipendenti da una primitiva entità propria a ciascuna, nella natura. E questa del Darwin è una delle più solenni e straordinarie vittorie della scienza sulle più profonde e native illusioni dello spirito umano, come mostrai in altro mio lavoro sul mito.

Intanto incoscientemente accade che l'ordine nuovo delle esistenze determinato dal Darwin, come prodotto naturale di leggi biologiche e fisiche, e resultato non fortuito, ma di forze e di attriti nella evoluzione delle cose tutte quante, dissipa ed atterra l'anteriore e generale concetto della mente, che ne subiva, senza accorgersene, influssi potenti; e vi si sostituisce quello, che, egli, rompendo da gigante i claustri antichi, rinvenne nella sincera costituzione ed evoluzione del mondo. Quindi coloro che dopo lui vorranno imprendere e continuare le ricerche scientifiche moveranno dalla *nuova forma intellettiva* e logica sostituita, e troveranno in tal modo tolto il vecchio ostacolo, e illuminata la via logica ad ulteriori e più positive conquiste. Tutta questa elaborazione intellettuale incosciente delle menti, che ora profondamemte avviene nel mondo scientifico, è per così dire allo stato di nebulosa, e non ne apparisce agli occhi la luce viva, e discreta degli astri che la compongono: ma opera, ed esercita poderosa gli spiriti, e gl'incammina a ricerche nuove, ed a meta stupenda nell'avvenire.

Tale è la rivoluzione intima e logica, che oltre a quella a tutti palese negli effettivi fenomeni biologici, operò il Darwin, e molto in sè più potente, sebbene non avvertita comunemente, per l'interno mondo del pensiero. In lui e per lui si può dire che le primigenie e rozzissime illusioni, e mitiche degli uomini primitivi, continuate, trasformate poi e rese più razionali dai filosofi e scienziati, via via sino ai nostri giorni, delle entità, cioè, ideali, che sono in sè meri segni algebrici del pensiero, si dissiparono, e all'artificiale mondo intellettuale incarnato nella natura succedette la semplice realità delle cose; e la mente si pose quale pura interpetre; e divenne potenza intuitiva e raziocinante, invece di creatrice di forme e schemi

ideali, com'era da prima. E dico Darwin specialmente; non perchè gli altri e pel primo Galileo non avessero rotte e sconfitte le illusioni antiche e scolastiche, ed immense scoperte in tutte le scienze non avvenissero nell'età moderna; ma affermo che il più grande còlpo, la più segnalata vittoria venne e si conseguì dal Darwin, perchè egli veramente distrusse, relativamente al più complicato mondo biologico, le più intime e riposte illusioni dello spirito. Ond'egli è grande riformatore obiettivo, anche perchè indirettamente è stupendo emancipatore subiettivo, come meglio intenderanno coloro che ci seguiranno.

E poichè egli secerne sì sottilmente e comprende i più intimi legami che uniscono le varietà organiche a quelle di senso e d'intelligenza, e sì chiaramente prova l'eredità di queste in relazione alle prime; ed assimila le attitudini speciali del senso e dell'intelligenza ai modi successivi e molteplici degli organismi; e sì le une che gli altri, quasi identificati, evolge da un fatto biologico elementare, egli fu che più profondamente si avvicinò — comparando — alla unità generale dell'Universo. Onde nella immensa ed infinita varietà di fenomeni, di cui si compone, e nella moltiplicità delle sue forze, e nel senso e nella intelligenza, in cui insieme poi quelli e queste mettono foce chiaro comparve il concetto della evoluzione: e la natura co' suoi modi e accidenti e costumi apparve perciò come un dramma infinito, che dall'elemento, dalla dissociazione, al composto, all'aggregato, alla combinazione, al fatto biologico e intellettuale perennemente si evolge differenziandosi; per cui la scienza e lo incivilimento umano sono il resultato ultimo per ora di una serie ed operosità infinite di fenomeni e di leggi.

Giov. Battista Monet, cav. di Lamarck

nato a Bazentin nel 1744, morto a Parigi nel 1829.

(da un'incisione di A. Tardieu, riprodotta nell'*Antrop. gen.* di E. Morselli).

CARLO DARWIN

E

GIOVANNI LAMARCK

PER

GIACOMO CATTANEO

Da che il Darwin pubblicò l'*Origine delle specie* (1859), la teoria che considera la formazione degli organismi come dovuta a una lenta evoluzione da una o poche forme semplicissime primitive fu generalmente chiamata col nome di « Darwinismo », e così è chiamata generalmente anche oggidì. Se non che, fin dal 1866, l'Haeckel reclamava altamente la priorità del Lamarck come *fondatore* della teoria della discendenza (1), e considerava il Darwin solo come il *riformatore* di essa; e nelle sue opere successive ripeteva che il titolo di « Darwinismo » si doveva riservare solo a quella parte della teoria generale della discendenza che riguarda la selezione naturale e la lotta per l'esistenza, questa essendo la parte che veramente spetta al Darwin (2). Sopratutto gli autori francesi fecero eco a questa limitazione, in favore del loro grande connazionale Lamarck; anzi alcuno, come il De-Lanessan, giunse tant'oltre, da sostenere che il titolo di « Darwinismo » era *usurpato*, e che affatto a torto la teoria dell'evoluzione era attribuita al naturalista inglese, perchè questi « ben lungi dall'esserne il fondatore, non aveva fatto che completarla in alcuna delle sue parti, mentre, pur troppo, l'aveva sfigurata in altre parti » (3).

Riunendo, in questo articolo, i due grandi nomi del Lamarck e del Darwin, non intendo affatto di porre o di risol-

(1) Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen.* Berlino, 1866, vol. II, pag. 150-170.

(2) Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Lez. 5ª — *Anthropogenie*, Lez. 5ª.

(3) De Lanessan, *Le transformisme — Évolution de la matière et des êtres vivants.* Paris, 1883, pag. 23.

vere la questione se la teoria della discendenza debba chiamarsi piuttosto Lamarckismo che Darwinismo. Ridotta in termini così angusti, questa mi sembra in fondo una questione oziosa. Le parole, non meno degli organismi, hanno anch'esse la loro lotta per l'esistenza e la loro selezione naturale; e, se la coscienza d'un popolo o di più popoli ha creduto bene di applicare a un dato oggetto una data denominazione, nessuna critica individuale varrà mai ad imporsi all'unanime assentimento della generalità. Tanto più che una denominazione qualsiasi non impedisce di dare *unicuique suum*, come il fatto dell'essersi dedicato il nuovo continente al nome di Amerigo non impedì ad alcuno di riconoscere nella loro integrità i meriti e la priorità di Colombo.

Noi vogliamo portar la questione in un campo diverso e più elevato. Se riandiamo la storia di qualunque evoluzione dell'intelletto umano, non troveremo mai ch'essa sia stata iniziata e compiuta *per intero* da un solo uomo; le Minerve non nascono già adulte e armate dal cervello di Giove, fuorchè nella favola. Ormai è riconosciuto che Lamarck e Darwin, due fra i più grandi pensatori che onorino l'umanità, hanno potentemente contribuito, ciascuno dal canto suo, e con mezzi in gran parte diversi, ad aprire nuovi orizzonti alla scienza umana. Importa dunque di vedere, *sine ira et studio*, qual parte ebbe ciascuno di essi in questa rigenerazione della scienza, quali furono i mezzi e le vie per cui arrivarono alla concezione di sì ardito pensiero. Se v'è cosa che meriti l'attenzione ed ecciti l'interesse dei cultori della filosofia scientifica, dopo la diretta contemplazione dei fatti e delle leggi naturali, quest'è certamente il processo con cui le menti più elette arrivarono a scoprirle; senza notare che questo studio dell'*embriologia* delle più vaste e complesse idee è anche sommamente istruttivo.

I.

I precursori del Darwinismo.

Una prima questione che ci si affaccia naturalmente nel collocare al loro posto i due nomi di Lamarck e di Darwin è se essi ebbero, nei secoli andati, dei precursori; se essi insomma inaugurarono davvero un nuovo indirizzo, o non fecero che allargare e spianare una via già aperta al pensiero umano. Questa questione dei precursori di Lamarck e di Darwin conta già una bibliografia propria e abbastanza estesa; e che

probabilmente andrà sempre più allargandosi (1). Certo, se le operazioni della natura sono proprio quali ce le lascia supporre l'indirizzo che domina il pensiero moderno, è abbastanza naturale che, anche quando le cognizioni scientifiche erano nella loro infanzia, ad alcune menti più elette, in mezzo alla fitta caligine dell'ignoranza generale e dei pregiudizi popolari, sia balenato qua e là qualche lampo del vero. Era certamente noto a tutti, fin dalla più remota antichità, che le piante coltivate e gli animali domestici erano soggetti a variazione, che le condizioni esterne modificavano le erbe e gli alberi, che i maschi combattevano tra di loro pel possesso delle femmine. Ma queste erano cognizioni empiriche staccate, non *una teoria*; e se questi antichi, e fors'anche gli uomini preistorici, sapevano che la confricazione di due corpi produce calore, ciò non indica affatto che vi fossero fin d'allora i germi della teoria termo-dinamica.

Inoltre, quando si parla di *trasformazioni* negli animali e nelle piante, bisogna bene intendersi. Democrito ed Empedocle, e sovra tutti Teofrasto, Dioscoride e Plinio ci parlano di molte trasformazioni possibili negli organismi. Ma di che sorta sono queste trasformazioni? Quando essi ammettono che dalle foglie degli alberi che cadono nei ruscelli nascono dei pesci, o dalle ghiande cadute per terra sorgono degli uccelli, o quando, con tutta asseveranza, sostengono che il loglio deriva dal frumento o il prezzemolo può cambiarsi in aglio, essi ammettono certamente delle cospicue trasformazioni negli organismi; ma sono trasformazioni d'un tal genere, che non hanno nulla a che fare con quelle ammesse dalla scienza moderna. Quegli antichi filosofi, fondandosi sulla tradizione popolare, ammettevano quelle trasformazioni con la stessa indifferenza con cui ammettevano anche che le rane nascevano dal

(1) Fu già detto che, all'apparire sull'orizzonte scientifico di una idea nuova e lontana dalle opinioni popolari, la maggior parte degli uomini, inetta a comprenderla e a seguire il nuovo indirizzo, la chiama *falsa* e degna di riso. Quando poi la vedono prendere luogo in alcune menti più ardite, non potendo in altro modo combatterla, mettono in campo il terribile argomento che essa è contraria alla religione. Quando finalmente la nuova idea trionfa di tutti gli ostacoli e entra nell'assentimento generale, gli oppositori esclamano: bella novità! la si sapeva, era già stata detta! — Questi fenomeni psichici si rinnovarono, come è noto, a proposito della teoria del DARWIN; e la smania di alcuni autori francesi (come il DE QUATREFAGES), di trovare dappertutto precursori al DARWIN, lascia trasparire troppo evidente l'intenzione di scemare il merito al grande scienziato.

fango, i topi dalle immondizie e i gabbiani dalle carogne degli annegati. Ad uomini non avvezzi alla considerazione dell'estrema complessità e regolarità dei fenomeni organici, quelle trasformazioni non sembravano così esorbitanti ed assurde, come paiono oggi a noi.

Ma se noi volessimo prendere sul serio tutti gli esempi di trasformazioni degli organismi ammessi popolarmente nell'antichità, dovremmo dire che il darwinismo regnò assai più allora che nei tempi moderni; poichè in quelle antiche opere, se si trovano a iosa esempi di così mostruose metamorfosi, non si trova mai formulato in un modo deciso quel dogma dell'assoluta fissità e immutabilità della specie, che regnò fra noi dalla metà dello scorso secolo alla metà del presente. Questo dogma (almeno nel campo scientifico) fu un'invenzione affatto moderna (1), e rappresenta una delle più curiose reazioni e uno dei più superbi errori dello spirito umano. Dalla lettura che mi occorse di fare più volte di alcuni passi di Teofrasto e di Plinio, io riportai la più ferma persuasione che quelle antiche idee evolutive, hanno a che fare con l'attuale darwinismo, press'a poco come la storia dei sassi di Deucalione e Pirra o quella della costola di Adamo con la moderna antropogenia. L'idea che regna sovrana nell'antichità intorno alla genesi degli organismi, oltre quella delle creazioni dirette, è pur sempre quella di una grossolana eterogenia.

Dobbiamo però fare due importanti eccezioni per Aristotele e per Lucrezio. Il primo, non solo intravvide, ma formulò abbastanza nettamente il fenomeno della selezione naturale (2); il secondo ebbe una giusta idea della lotta per l'esistenza

(1) Nel *Systema Naturae* (Leida, 1735 — Stoccolma, 1758) il Linné dice dogmaticamente che le classi e gli ordini furono stabiliti dall'uomo, ma che i generi e le specie furono costituite dalla natura, e come tali sono immutabili. E dice che tante specie oggi vi sono, quante ne furono create in principio dell'ente infinito. Il Linné fu un grande lavoratore, ma ebbe un ingegno certamente mediocre; basta leggere l'introduzione al suo *Systema Naturae*, piena di un sentimentalismo ascetico, ingenuo e puerile, anche per quel tempo, per non trovar troppo esagerate le opinioni che sulla sua potenza critica e filosofica avevano due menti elevate come Buffon e Spallanzani.

(2) Aristotele, *Physicae auscultationes*, lib. II, cap. 8°. Ivi si dice che le cose naturali si formano non per uno scopo, ma casualmente: — « le cose, nelle quali ogni singola parte si forma come se fosse adattata a uno scopo speciale, mentre si sono costituite spontaneamente in modo adattato, si conservano; e quelle invece perirono e periscono, in cui non successe lo stesso ».

e della lotta sessuale (1). Dopo di essi dobbiamo saltare a piè pari il medio-evo, per giungere a F. Bacone (2) e al Pascal (3) che sostennero l'idea d'una variazione naturale delle specie e dell'influenza dell'ambiente. A paro con essi è da ricordarsi G. C. Vanini, l'infelicissimo filosofo di Taurisano, seguace del Pomponazzo e del Galilei, e che fu arso nel 1619 a Tolosa, come ateo e bestemmiatore di dio. Il Morselli (4) già pubblicò, nella « *Rassegna settimanale* », un passo dell'opera *De admirandis naturæ arcanis*, ove è chiaramente indicata la derivazione dell'uomo dalla scimmia; io poi, avendo potuto recentemente consultare nell'originale latino quest'opera rarissima, potei aggiungere altre curiose notizie a quelle già pubblicate dal direttore di questa *Rivista* (5). Il Vanini ripete più volte la seguente domanda: « Se per l'influsso delle stelle, la natura del sole e dello spazio ambiente una pianta può mutarsi in un'altra, come la segale in frumento, il sisimbrio in menta, l'erba basilica in serpillo, o perchè un animale non può anche esso mutarsi in un altro? ». E altrove soggiunge: « È un fatto constatato che un bruco, il quale è un semplice verme, si cambia in una farfalla, che è un animale volante. Tanto più facilmente potranno mutarsi fra loro due animali di diversa specie » (6). Qui è perfino accennato un parallelismo tra l'evoluzione delle specie e l'embriologia.

Nei citati e in molti altri autori si trovano insomma degli

---

(1) Lucrezio, *De rerum natura*, lib. v, vers. 781-875.

(2) Bacone F., *Nova Atlantis*. Ivi propone di « tentare la metamorfosi degli organi e di indagare, facendo variare le specie, come esse si sono moltiplicate e differenziate ».

(3) Secondo una citazione di St. Geoffroy Saint-Hilaire (che però è messa in dubbio da Isidoro G. S. H., dal Soury e dal Perrier, che non la poterono riscontrare) il Pascal credeva: « che gli esseri animati erano, nei loro primordi, degli individui informi ed ambigui, e che si complicarono e si costituirono definitivamente, in seguito all'azione delle circostanze in cui si trovarono ».

(4) E. Morselli, *Un precursore italiano di Darwin*. « Rassegna settimanale », 20 giugno 1880.

(5) Qui non faccio che riassumerne alcune. Vedi il mio articolo: *Idee di G. C. Vanini sull'origine e l'evoluzione degli organismi*, nella « Rivista di filosofia scientifica », vol. iv, fasc. 4°, 1885, pag. 429.

(6) Vanini (G. C.), *De admirandis Naturæ, reginæ deæque mortalium arcanis*, libri quatuor, Lutetiae 1616, (apud. Ad. Perier) — V. pag. 200, 205 (dialog. xxx, De piscium generatione), pag. 227, 228 (dialog. xxxiv, De avium generatione) pag. 232-234 — (dialog. xxxvii, De prima hominis formatione).

accenni più o meno chiari alla variabilità degli organismi; ma in nessuno nemmeno l'abbozzo di un sistema che, per mezzo di queste variabilità, spieghi l'origine delle specie, in generale. Ora non bisogna dimenticare che il nerbo della teoria di Lamarck e Darwin, l'idea veramente nuova, non istà precisamente nell'avere scoperto la *variabilità* degli organismi (cosa che in alcuni casi, per esempio per gli animali domestici e per le piante coltivate, era nota e perfin popolare), ma nell'avere, con un'ardita induzione, applicata questa idea così ovvia, così semplice della variabilità alla spiegazione dell'origine di tutte, senza eccezione, le specie animali e vegetali. In altre parole, il nuovo indirizzo non è *nella natura del principio esplicativo,* ma nella felice intuizione di generalizzare questo principio, già conosciuto, alla spiegazione di tutti i fenomeni biologici, pur di quelli che, a prima vista, non vi sembrano per nulla connessi. Io credo che questa semplice considerazione rabbassi di molto il valore filosofico dei cosidetti precursori del Lamarck e del Darwin. Nessuno di essi è paragonabile, per esempio, ai precursori del Copernico. Questi sì che costruirono un sistema compiuto di esplicazione dei moti celesti, fondandosi sul *minimo mezzo* di far muovere la terra; e vi arrivarono anche con una certa perfezione; chè, se Filolao fa girare la terra non intorno al sole, ma ad un ipotetico *fuoco centrale,* Eraclide da Ponto, Aristarco da Samo e Seleuco ebbero una giusta idea, sì della rotazione, che della rivoluzione terrestre (1). L'idea invece di spiegare con un fenomeno naturale l'origine di tutte le specie viventi è affatto moderna.

Questa idea non sorse però isolata e improvvisa in una sola mente. Verso la fine del secolo scorso troviamo parecchi pensatori che, senza sapere l'uno dell'altro, convennero nella idea che gli animali e le piante erano variabili, e che con questa variabilità si potevano spiegare le differenze specifiche. Basterà che io citi, oltre il Lamarck, il Goethe, Erasmo Darwin, l'Oken e Stefano Geoffroy Saint-Hilaire. E quest'idea sorse, dirò così, per *generazione spontanea,* in varî luoghi e in varie menti, perchè i tempi erano ormai maturi al suo sviluppo. Malpighi, Redi, Leuwenhoeck e Swammerdam aveano, già da un secolo, spazzato dal campo scientifico una quantità di pregiudizi e d'errori, che gli scolastici aveano eredi-

(1) G. V. Schiaparelli, *I precursori di Copernico nell'antichità,* Mem. dell'Istituto Lombardo, 1873.

tato dall'antichità o assorbito dal popolo, e aveano inaugurato un metodo esatto di osservazione; Gessner, Aldrovandi, e sovratutto Linné e Buffon aveano riordinato in un sistema le sparse cognizioni botaniche e zoologiche; il metodo fecondo inaugurato da Galileo aveva ormai distrutto nella scienza tutti i dogmatismi della scolastica, e abituate le menti a leggere direttamente il gran libro della natura. L'ultima protesta del pensiero umano, sì a lungo represso, contro la barbarie e il misticismo del medio evo, scoppiava in quella grande Rivoluzione, che non fu solo un avvenimento politico; e l'abborrimento, fino esagerato, d'ogni autorità, l'orrore di tutto ciò che sapesse di antico e il delirio d'instaurar tutto *ab imis fundamentis* dovè contribuire non poco a destare le menti a nuovi concetti ed ideali scientifici.

Non fu affatto casuale questa coincidenza cronologica tra lo sviluppo delle idee evolutive e la Rivoluzione francese. E tra quelli che, in quel tempo, afferrarono la nuova idea, Lamarck ebbe una preminenza incontestata.

Oken, Goethe ed Erasmo Darwin non fecero che abbozzare il soggetto, senza svilupparlo; Stefano Geoffroy Saint-Hilaire, che l'avea accennato fin dal 1796, non lo difese che dopo le pubblicazioni del Lamarck. Questi invece fu il solo che, fondandosi sull'idea della variabilità, abbracciasse in un solo sistema tutto l'edificio biologico, e, partendo dalla genesi primordiale degli esseri più semplici, spingesse la teoria fin alle ultime e più ardite conseguenze, cioè alla derivazione dell'uomo dalla scimmia.

II.

Giovanni Lamarck (1744-1829).

Se vi fu uomo che nella sua giovinezza non mostrasse alcuna decisa vocazione per la grande opera che dovea poi compiere, questi fu certamente il Lamarck (1). I suoi parenti lo

(1) Non è qui il luogo di dare una biografia, sia pur sommaria, del Lamarck. — Le principali notizie relative alla sua vita furono già date dall'Haeckel e dal Martins. Vedi anche un breve ma succoso articolo del Bock nella « Gartenlaube » del 1873 (N. 44), ov'è pure un bel ritratto del Lamarck. Com'è noto, egli nacque nel 1744 a Bargentin in Picardia, undecimo figlio di Pietro Monnet De Lamarck; visse gran parte della sua vita a Parigi, ove morì nel 1829, cieco, povero e completamente dimenticato dai contemporanei.

aveano destinato alla carriera ecclesiastica; ed egli invece, a soli sedici anni, si fa soldato, e combatte valorosamente alla battaglia di Lippstadt. Gli strapazzi della vita militare gli alterano la salute, ed egli lascia la divisa, e, per ingannare le noie della convalescenza, legge dei libri di botanica, scienza messa di moda in Francia dagli scritti di Rousseau. Non potendo vivere con la magra pensione militare di 400 franchi, si alloga come commesso presso un banchiere di Parigi; poi, stanco anche di questa vita, si dà interamente agli studi botanici, e vive per molti anni stentatamente, dando lezioni (fra gli altri al figlio del Buffon) e pubblicando la *Flore française* e il colossale *Dictionnaire de Botanique*. La Rivoluzione gli fa perdere anche la tenue pensione militare; ma è ancora tanto fortunato da poter ottenere, per mezzo del Lakanal, organizzatore del *Jardin des plantes*, la cattedra degli animali invertebrati al *Museo* (1794).

L'insegnamento relativo agli organismi inferiori era allora giudicato di secondaria importanza, epperò fu affidato senza difficoltà a persona ch'era bensì già nota e stimata nella scienza e già ascritta all'*Accademia*, ma che, a dire il vero, fin allora non s'era occupata affatto di zoologia. Il Lamarck era già nel suo cinquantesimo anno, quando ottenne la cattedra degli invertebrati; volendo adempiere coscienziosamente ai suoi obblighi, si rimise animosamente allo studio, e, cinque o sei anni dopo, pubblicava già il suo *Système des animaux sans vertèbres* (1801). Fu appunto in quegli anni che sorse nella sua mente l'ardita idea, che dovea poi elevarlo tanto nella storia del pensiero umano. Già nei suoi studi di botanica avea potuto notare la indeterminatezza del concetto di specie e la impossibilità di distinguere la specie dalla varietà; ma ciò che gli aperse gli occhi fu, per sua stessa confessione, lo studio degli animali inferiori. Là egli vide una lenta gradazione dal più complesso al più semplice, fin che si terminava agli organismi veramente elementari, rappresentati, com'egli dice, da un « punto vivente ». Con un metodo, ch'era nuovo per quel tempo, egli rifece sinteticamente il cammino, dall'essere più semplice al più elevato.

Il Lamarck, come notano, non senza invidia, alcuni suoi contemporanei, non era tanto un *naturalista*, nel senso in cui si intendeva allora questa parola, quanto un *filosofo*. I naturalisti *ex professo* seguivano ciecamente la massima del Linné, « che la *vera scienza*, nella storia naturale, consiste nell'or-

dine metodico e nella nomenclatura sistematica » (1). Raccogliere, ordinare e dare un nome. Ecco lo scopo della storia naturale. L'origine e la vita degli organismi sono questioni superiori alla mente umana, e non possiamo spiegarle altrimenti, diceva il Linné, che mercè la potenza e la saggezza divina. il Lamarck invece partiva da ben altri concetti. Egli era imbevuto delle idee della Rivoluzione, che già avevano trovato un'eco anche nelle scienze biologiche, in seguito alle discussioni del Diderot e del D'Alembert (2). Appena rivolse la mente allo studio degli invertebrati, il problema dell'origine di questi esseri e la meccanica della loro vita cominciò a tormentare la mente del Lamarck; poichè l'ipotesi d'una creazione sovrannaturale e d'una forza vitale, o anima, non gli parevano degne d'essere prese in considerazione. « Tutti i fenomeni naturali, compresa la vita, la sensazione, il pensiero, non sono altro che fenomeni fisici e meccanici, diceva il Lamarck; e la natura, che ha ora la forza e l'attitudine di mantenere gli organismi, deve aver avuto anche la forza e l'attitudine di produrli da sè, senza interventi estrinseci ».

A una mente che respinge decisamente ogni idea sovrannaturale e si basa su gli esposti principî, il problema dell'origine delle specie deve apparire in un modo abbastanza ben determinato. Gli organismi, o son sempre esistiti sulla terra, o han cominciato ad esistere. La prima ipotesi non fu mai ammessa, non che dalla scienza, nemmeno dalla tradizione popolare, avendo sempre tutti ammesso che la terra stessa non sia esistita *ab æterno,* e che anticamente fosse assai diversa da quel che ora non sia, e inadatta alla vita delle piante e degli animali. E se questi organismi han cominciato ad esistere in qualche tempo, una delle due: o si sono formati a un tratto quali sono e con tutte le loro complicazioni, per un fortuito concorso di circostanze naturali; o si sono formati a poco a poco per il lento sovrapporsi di azioni secolari. O una grossolana generazione spontanea o l'evoluzione. *Tertium non datur.* Ora la scienza aveva già dichiarato assurda e falsa la generazione spontanea degli esseri superiori. Che per un atto puramente meccanico e incosciente possano generarsi d'un tratto degli organismi complessi, con le parti del corpo già adattate e coordinate a tanti scopi speciali, è questa un'ipotesi che non regge

(1) Linné, *Syst. nat.* Introduzione.

(2) Diderot, *Entretien entre Diderot et D'Alembert.*

neppure a una critica superficiale. Dunque gli organismi si son formati per lenta evoluzione. Per esclusione s'arriva necessariamente a questo concetto. Un fenomeno fisico-chimico subitaneo non potrà produrre altro che una massa amorfa di sostanza organica, non mai un organismo complesso. Ma gli organismi più semplici, i « punti viventi » sono appunto piccole masse amorfe di sostanza organica: questi soli potranno essere stati prodotti direttamente come tali. I più complessi non possono che essere derivati a poco a poco dalla trasformazione e complicazione di essi, per opera del tempo e delle circostanze.

Questa fu, come appare chiaramente dalle varie opere del Lamarck, la figliazione delle sue idee sull'origine e sull'evoluzione delle specie. E le sue conclusioni gli parvero così rigorosamente logiche, ammesse le suesposte premesse, che per quanto egli, appena iniziato allo studio degli animali, non trovasse che poche e ancor discutibili prove della sua teoria, egli la ammise come l'unica possibile e legittima. Ciò fu prova, pei contemporanei del Lamarck, di avventatezza e superficialità; per noi invece è prova della potenza del suo ingegno. Il nerbo, il valore d'una mente filosofica sta appunto qui: nell'ammettere come vera una cosa anche apparentemente strana, anche lontana dalle credenze secolari, anche non perfettamente esplicabile in tutti i suoi particolari, quando la logica più rigida, o il calcolo, o l'esperienza induca a ritenerla tale. Ben pochi pensano quanta forza di astrazione e quanta fede nella logicità dei loro ragionamenti ebbero quegli antichi filosofi, che per i primi ammisero la sfericità della terra. Essi avevano notato che, in qualunque punto si trovi un osservatore, gli par sempre di essere nel centro di un cerchio limitato dall'orizzonte; che, spostandosi l'osservatore, pure l'orizzonte si sposta, e alcuni astri si occultano da una parte e altri ne sorgon dall'altra; che mano mano che un osservatore s'innalza sul livello del mare, l'orizzonte sempre più s'allarga, e così via. Tutti questi fenomeni non erano spiegabili fuorchè ammettendo che la terra fosse rotonda; ed essi l'ammisero, per quanto tale conclusione dovesse sembrare paradossale a loro stessi, che non riuscivano a capire come mai potessero le acque stare incurvate, e sovratutto come mai potessero esistere gli antipodi.

Il Lamarck espose per la prima volta le sue idee in un discorso pronunciato il 21 floreale dell'anno 8° (1800), e stampato poi come introduzione del suo *Sistema degli inverte-*

brati (1). Pochi conoscono questo discorso ove son già tratteggiate le idee svolte poi nella *Philosophie Zoologique*, onde sarà bene, anche per osservare lo sviluppo successivo della teoria del Lamarck, il raccoglierne le principali.

« Sembra, dice il Lamarck, che i due mezzi principali impiegati dalla natura per dar esistenza alle sue produzioni siano il tempo e le circostanze favorevoli. Si sa che non v'è limite di tempo per la natura: l'ha sempre a sua disposizione. Le circostanze poi di cui si serve per variare le sue produzioni sono infinite. Le principali nascono dall'influenza del clima, dalle variazioni di temperatura dell'atmosfera e degli altri mezzi ambienti, dalla diversità dei luoghi, delle abitudini, dei movimenti, delle azioni, del modo di vivere, di conservarsi, di difendersi, di moltiplicarsi. In seguito a queste diverse influenze, i caratteri si estendono e si fortificano per l'uso; variano per le nuove abitudini, e le facoltà acquisite si conservano e si propagano per la generazione. Fu l'uso e l'abitudine che produsse i piedi palmati degli uccelli, le gambe lunghe e sottili delle gralle, le dita contorte e uncinate dei rampicanti, ecc. » (2).

Altrove dice: « Non è la forma del corpo e delle sue parti che determina le abitudini e il modo di vivere di un animale, ma son le abitudini e il modo di vivere che, col tempo, determinano la forma del corpo e delle sue parti » (3). Osserva anche che gli animali si riproducono in maggior numero che non possano vivere, e che quindi molti individui vengono distrutti; ma non afferra nè il concetto della lotta per la vita, nè quello della selezione.

In questo libretto del Lamarck troviamo un'importante appendice sui fossili e sul modo di spiegare i fenomeni geologici. Il Lamarck non fu solo il predecessore del Darwin, ma fu anche, ed esplicitamente, il predecessore del Lyell. Nella citata appendice, e in una memoria assai interessante, ma ormai

(1) J. B. Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres*, Paris 1801 (anno IX) — un vol. in-8º, di pag. 432 — *Discours d'ouverture prononcé le 21 floréal (an VIII)*.

(2) Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres*, p. 12. — Avrei amato, qui e in seguito, citar sempre testualmente le parole del Lamarck: ma questo autore, come tutti quelli che cercano di persuadere gli increduli d'una cosa affatto nuova, ha uno stile assai prolisso e pieno d'incisi, di concessioni, di dubitazioni. Per non oltrepassare lo spazio assegnatomi, ho dovuto riassumere, anzichè copiare; e credo averlo fatto senza alterare il senso dell'originale.

(3) Loc. cit., pag. 15.

affatto dimenticata (1), egli sostiene la teoria delle cause attuali in geologia, e avversa le rivoluzioni o catastrofi del Cuvier. La lenta evoluzione che egli ammetteva nel campo biologico, egli l'ammetteva naturalmente anche nel geologico, poichè ambedue le teorie partivano dallo stesso principio fondamentale, ed erano fra loro connesse. Non avvennero catastrofi subitanee, esclama il Lamarck (2); « un soqquadro universale, che necessariamente non è atto a regolarizzar nulla, confonde e disperde tutto. Esso è un mezzo assai comodo per quei naturalisti, che vogliono tutto spiegare, e che non si prendono la pena d'osservare e di studiare il cammino seguìto dalla natura nel formare le sue produzioni » (3). Le modificazioni geologiche dipendono unicamente dal lavorìo delle acque, e dalle lente oscillazioni della crosta terrestre; « i luoghi elevati si degradano per le azioni alternate del sole e della pioggia; tutto ciò che se ne stacca è trascinato al basso; il letto dei torrenti, dei fiumi e le rive dei mari si spostano; insomma, alla superficie della terra tutto cambia di situazione, di forma, di natura e di

(1) Lamarck, *De l'influence du mouvement des eaux sur la surface du globe terrestre, et des indices du déplacement continuel du bassin des mers, ainsi que de son transport successif sur les différents points de la surface du globe.*

(2) Lamarck, *Système des animaux sans vert.*, pag. 407 — *Philos. Zool.*, I, pag. 75 (*Des espèces dites perdues*).

(3) È evidente qui l'allusione al Cuvier, che sosteneva l'idea delle subitanee catastrofi. Per chi studia la storia di questa questione, torna ancora difficile il capire come per tanto tempo si sia potuta sostenere un'ipotesi così fantastica e destituita di prove, come quella delle rivoluzioni cuvieriane. Il Cuvier stesso non sa addurre altra prova d'un punto così capitale della sua teoria, qual è la pretesa *subitaneità* dei mutamenti, fuorchè il fatto del mastodonte trovato impigliato nel ghiaccio dal Pallas (vedi: *Discours sur les révolutions de la surface du globe*, pag. 22), e la posizione irregolare delle roccie. In tutte le sue opere il Cuvier si mostra così rigoroso e profondo, che non possiamo ammettere che questa ipotesi così fantastica e superficiale fosse per lui il solo effetto di un'illusione. Fu un partito preso. Il Cuvier si atteggiò a rappresentante della scienza ufficiale durante la reazione del primo impero, e a ciò dovette la sua fortuna presso il governo e il suo momentaneo trionfo. Pare che egli ricevesse l'intonazione dall'alto. — Perchè non sostenete voi la generazione spontanea? — gli chiese un giorno il Van Marum. — Perchè l'imperatore non lo vuole — rispose il Cuvier. Così narra il Lanessan. Ora, dovendo rappresentare una tal parte, è naturale che il Cuvier avversasse la teoria delle lente evoluzioni, sì in geologia, che in biologia, le quali erano figlie del libero pensiero della Rivoluzione.

aspetto ». A proposito dei fossili, sostiene chè essi sono monumenti preziosissimi per lo studio delle modificazioni subìte dalla superficie terrestre, e dei cangiamenti avvenuti negli esseri viventi (1). E perchè le conchiglie fossili non sono simili alle attuali? « Io credo saperne la ragione, dice il Lamarck; non è che quelle specie si siano spente, ma è che si sono trasformate, e i loro attuali discendenti hanno forme diverse da quelle dei loro lontani antenati » (2).

In pochi anni egli maturò ed estese le sue idee, senza mutarne per altro in nulla le basi fondamentali: e le coordinò in un completo sistema nella sua *Filosofia zoologica* (3). Questo libro che, ad onta de' suoi difetti, resterà sempre tra i più importanti monumenti dell'ingegno umano, rivela, insieme all'elevata mente dell'autore, anche le pene ineffabili a cui egli dovette sottoporsi per esprimere colla massima chiarezza le sue idee, ma, al tempo stesso, per esprimerle in modo da non urtare troppo di fronte e troppo improvvisamente l'opinione dei suoi contemporanei. Egli è costretto a pigliare le mosse dall'alto, per discendere a poco a poco e con gradi insensibili alle conclusioni che più gli premevano; ad enunciare alcune di queste in modo incidentale o affatto dubitativo, mentre chiaro appare che la intenzione dell'autore è assai più ardita e decisa di quel che non suonino le sue parole (4). Fu questa l'eterna tortura dei grandi innovatori, alle prese coi pregiudizi del loro tempo. Quanti esempi ne avemmo da Galileo in poi!

L'idea fondamentale del Lamarck è, che nello studio della filosofia zoologica bisogna anzitutto escludere ogni causa sovrannaturale; e se qualche volta, per salvare le apparenze, nomina, assai poco a proposito, « l'autore di tutte le cose », pone però per canone fondamentale delle sue ricerche il detto: *Nihil extra naturam observatione notum* (5). Asserisce che tutti i fenomeni naturali, compresi gli organici, derivano puramente da azioni fisiche e meccaniche; che non c'è differenza tra *fisico* e *morale*, rapportandosi alle opinioni del Cabanis sull'in-

---

(1) Lamarck, op. cit, pag. 402.

(2) Lamarck, op. cit., pag. 408.

(3) Lamarck, *Philosophie zoologique*, vol. II, Paris, 1809.

(4) I concetti enunciati nella *Filosofia zoologica*, sono poi ripetuti dal Lamarck nell'introduzione all'*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, Paris, 1815, vol. 11.

(5) *Hist. nat. des anim. sans vert.*, frontispizio.

fluenza del fisico sul morale dell'uomo (1). « Non v'è in natura una materia che abbia in sè e per sè la facoltà di vivere, di sentire e di pensare; vita, sensazione e pensiero derivano dalla particolare struttura del corpo e degli organi: e quanto più questa struttura è complessa, tanto più perfetti sono i fenomeni della vita (2). Il pensiero è un fenomeno tutt'affatto fisico risultante dalla funzione di un organo; e il magnetismo animale, che vorrebbe supporre degli spiriti viventi e pensanti per sè, è una ciarlataneria (3). Le denominazioni tassonomiche sono puramente convenzionali, sono artificî per ordinare le nostre idee: in natura non esistono nè classi, nè ordini, nè generi, nè specie costanti, ma solo degli individui, differenti fra loro per isfumature quasi insensibili (4). È falso che le specie siano antiche quanto la natura, siano tali fin dal principio; esse si sono formate a poco a poco, ed hanno una costanza relativa, nè sono invariabili fuorchè considerate in un limite di tempo affatto breve. Tutti i naturalisti classificatori sanno quanto è difficile distinguere tra specie e varietà, e come sia impossibile trovare una definizione esatta della specie (5). La stabilità nelle cose della natura è solo apparente e non reale, e deriva dal breve tempo concesso a un uomo per contemplare i fenomeni naturali; e un uomo che giudichi fisse le specie perchè esso non le vede mutarsi sotto i suoi occhi, sarebbe paragonabile a colui che giudicasse immobili le lancette d'un orologio solo perchè si avanzano lentamente ».

Seguendo la serie degli animali, dai più perfetti ai più semplici, continua il Lamarck, si osserva una degradazione e una semplificazione continua; e in conseguenza, percorrendo la scala animale in un senso opposto, *cioè seguendo l'ordine reale della natura,* si troverà una composizione crescente, che è sempre graduale e regolare nella sua progressione (6). La natura ha cominciato a formare, *con le sole sue forze,* gli organismi più semplici, e non altro che questi, in modo diretto (*generazione spontanea*); e da questi esseri semplicissimi derivarono a poco a poco i più complessi. E quali sono le cause di queste muta-

(1) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 3 e seg. — *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 139.
(2) *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 19, 21.
(3) *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 156.
(4) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 19-21. — *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 164-165.
(5) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 53-80.
(6) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 130-217. — *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 135-137.

zioni e complicazioni successive? Sono le circostanze di vita degli animali; le quali producono modificazioni piccole e quasi insensibili, se osservate a una a una e su un solo individuo, ma immense se moltiplicate nel tempo.

Le circostanze naturali, cioè il clima, l'ambiente, ecc., influiscono direttamente sulle forme e funzioni degli animali; i cangiamenti avvenuti nelle azioni diventano abitudini; le abitudini producono l'uso maggiore o minore di un organo; l'uso o il disuso producono l'accrescimento o l'atrofia dell'organo stesso (1). Tutte le modificazioni avvenute in un individuo sono tramandate, col mezzo della riproduzione, ai loro discendenti (*eredità*), e così le variazioni vanno facendosi di mano in mano maggiori. — Quali conclusioni fecero finora i naturalisti a proposito dell'origine degli organismi? E quali conclusioni farò io? — domanda il Lamarck.

« *Conclusione ammessa fino ad oggi*: — La natura (o il suo autore) creando gli animali ha previsto tutte le possibili circostanze in cui essi dovrebbero vivere, e ha dato a ciascuna specie un'organizzazione costante, una forma determinata ed invariabile nelle sue parti, le quali obbligano ogni specie a vivere in quei luoghi e in quei climi ove noi la troviamo, e a conservare quelle abitudini che noi le riconosciamo ».

« *Mia conclusione particolare*: — La natura, producendo successivamente tutte le specie animali, cominciando dalle più semplici ed imperfette, e terminando colle più perfette, ha complicato gradatamente la loro organizzazione; e, siccome questi animali si disperdono generalmente in tutte le regioni abitabili del globo, ciascuna specie riceve, dall'influenza delle circostanze in cui si è trovata, le abitudini che noi le riconosciamo. e le modificazioni nelle sue parti che l'osservazione attuale ci mostra » (2).

Il Lamarck sostiene che questa seconda ipotesi è quella che rappresenta la verità; e, se alcuno credesse che egli s'inganni, gli fa notare che un uomo può sostenere fortemente un'idea per due ragioni: o per un puro apprezzamento personale, o per la *forza delle cose*. Egli dichiara di esserci spinto dalla *forza delle cose*, sembrandogli impossibile spiegare altrimenti l'origine delle specie organiche (3).

---

(1) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 218-450. — *Hist. nat. des anim. sans vert.* vol. I, pag. 138 e seg.

(2) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 265-266.

(3) *Hist. nat.* ecc., vol. I, Avertissement.

14

Nei particolari poi della sua teoria ebbe il Lamarck delle felicissime intuizioni; diede grande importanza al fatto della eredità dei caratteri, che è ancora una delle chiavi di volta dell'attuale edificio evolutivo; comprese benissimo il fenomeno delle associazioni o colonie animali, caratterizzando i corpi viventi più composti quali « riunioni di molti individui distinti, aderenti fra di loro, e nutrentisi e viventi in comune ». Ed a questo proposito cita i polipi, le vorticelle ramose, gli alcionarii, le pennatule, le spugne e specialmente i vegetali; e confronta gli animali composti con le piante (accordandosi in parte col Dugés) (1), concludendo che l'*individuo* non è l'intiero albero o l'intiera pennatula, ecc., ma ciascuna delle parti riunite (2). Il Lamarck fu il vero fondatore della *filogenia*, il primo che ebbe l'idea d'una discendenza continua dagli esseri più semplici ai più complessi, e che costruì un *albero genealogico* della serie animale, notando che la serie ascendente non è rettilinea, ma ramificata; e fu tanto convinto di questo *principio di divergenza*, che si lagna perfino col tipografo, perchè, per ragione di spazio, gli ha costruito l'albero genealogico con linee parallele, mentre dovean essere divaricate (3).

Come filogenista però egli non sostenne un *monofiletismo* simile a quello che fu poi sostenuto dall'Haeckel, ma un *polifiletismo*, simile a quello che va facendosi strada nei più recenti autori (4). E in ciò a me sembra che la ragione stia tutta dalla parte del Lamarck. Se si ammette che fu possibile una volta la formazione autogonica del *plasson* dei più semplici moneri, perchè non ammettere che questa possibilità si sia data più volte? Questa anzi è l'ipotesi più probabile, e la prima rappresenta un caso affatto particolare. Seguendo il monofiletismo, noi dobbiamo ritenere che tanto le attuali protamebe, quanto l'uomo, siano i discendenti dello stesso monere laurenziano; ma in tal caso torna impossibile spiegarsi come

(1) Dugès, *Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale.* Montpellier, 1832.

(2) *Hist. nat. des anim. sans vertèbres,* vol. I, pag. 61-70.

(3) *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 316 e seg., pag. 324, nota.

(4) Secondo il Lamarck, le generazioni spontanee avvengono « à l'origine de chaque règne organique, et probablement encore à celle des premières de leurs branches ». *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 54. — Uno dei recenti autori che sostenne più brillantemente il polifiletismo fu il Jaeger nelle *Zoologische Briefe*, Wien, 1876.

mai un ramo si sia tanto complicato, e l'altro, in un tempo così enorme, sia rimasto affatto invariato. Ammettendo invece una formazione successiva di capostipiti monerici, si spiegano benissimo le grandi differenze di complicazione che esistono negli organismi attualmente viventi. Quelli che discendono da capostipiti formatisi più anticamente, sono ora più complessi e differenziati; quelli che discendono dai più recenti, sono in uno stadio più arretrato. Gli attuali protozoi avrebbero antenati monerici formatisi nelle ultime epoche; gli attuali moneri si sarebbero formati da poco, e nessuno può provarci che non vadano ancora formandosi.

Un'altra idea notevole del Lamarck si è quella di considerare la riproduzione quale un *eccesso di nutrizione*; il corpo degli esseri inferiori, nutrendosi si accresce, finchè il suo volume supera il limite di tenacità, cosicchè il corpo si divide in due (*generazione scissipara*); poi questo processo si localizza, e si ha allora la gemmazione (1). Dove non arrivò affatto il Lamarck, come già dissi, fu all'idea della lotta per la vita e della selezione naturale, benchè rasenti questo concetto là dove osserva che gran parte degli animali che nascono muoiono prima di riprodursi, e che gli animali si distruggono a vicenda e i più forti mangiano i deboli. Ma si direbbe ch'egli non desse tanta importanza alla ricerca delle cause di variazione, quanta ne dava al dimostrare che, spiegata o no, questa variazione esisteva; e che con le lente variazioni individuali si poteva spiegare l'origine delle forme così diverse delle varie classi animali. Questa lacuna nell'opera del Lamarck non toglie nulla al suo rigore filosofico; il quale si appalesa in modo cospicuo là dove egli non dubita di applicare la sua teoria all'origine dell'uomo.

Dal momento che la logica lo vuole, egli ammette animosamente un'idea che dovea apparire empia o ridicola alle menti di tutti, e che era affatto in disaccordo coi principî fondamentali de' suoi contemporanei, e con quelli ch'egli stesso dovette avere nella sua giovinezza. Ma se egli ha il coraggio di pensarla, non ha quello di proclamarla esplicitamente; sa bene che, quanto più aperta fosse la sua affermazione, tanto più forte sarebbe la reazione; perciò, più che esporre, egli insinua destramente il suo concetto, mettendolo solo come una supposizione, a cui egli stesso mostra di dar poca importanza e di annettere una fede incerta; si adatta insomma a far la parte del Sim-

(1) *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 148.

plicio dei dialoghi di Galileo, purchè il lettore capisca da sè la *morale della favola*. E non si può negare ch'egli in ciò non sia stato ingegnosissimo. Riporterò un passo così importante (1).

« Se l'uomo non fosse distinto dagli animali che per la sua organizzazione, sarebbe facile dimostrare che i suoi caratteri derivano da modificazioni di azioni e di abitudini. Se una razza di quadrumani, e specialmente una delle più perfezionate, perdesse, per particolari circostanze, l'abitudine d'arrampicarsi sugli alberi, e acquistasse quella di camminare sul suolo coi due arti posteriori, è certo che le mani posteriori diverrebbero piedi, che si formerebbero delle cosce e dei polpacci assai sviluppati, che la stazione del corpo da curva diverrebbe diritta; che insomma il *quadrumano* si cangerebbe in *bimano*. Se questi stessi animali cessassero dall'adoperare le mascelle e i denti quali armi di difesa e d'offesa, il loro muso si accorcerebbe e il loro angolo facciale si farebbe più largo. Una razza di quadrumani che avesse subìto simili modificazioni, e, in conseguenza di ciò, si fosse sempreppiù sviluppata nell'intelligenza, avrebbe dovuto a poco a poco dominare sulle altre, ed estendersi ampiamente sulla terra; far guerra alle altre specie di animali e restringerle in sempre più angusti confini. Le condizioni nuove di supremazia e d'associazione, a cui sarebbero arrivati i discendenti di tali quadrumani, avrebbero sempre più sviluppate le loro idee; e quindi creato il bisogno di comunicarsele con suoni più complessi di quelli che bastino agli altri animali per comunicarsi le loro idee rudimentali. Così a poco a poco dai primi gridi inarticolati sarebbero derivati dei suoni articolati; e crescendo questi in numero e complicazione, ne sarebbero venuti i linguaggi. Tale, conclude il Lamarck, dovrebbe essere l'origine dell'uomo, se esso fosse distinto dagli animali solo per caratteri organici, *e se la sua origine non fosse in realtà diversa dalla loro* ».

Ci vuol poco a capire il senso recondito di questo capzioso avvolgimento di frasi! In sostanza il Lamarck dice: « se i pregiudizî del mio tempo non mi obbligassero ad affermare che l'uomo è sorto per origine divina, io affermerei ch'egli è derivato dalle scimmie ». Ma, avendo ripetuto in varî luoghi del suo libro che tutti i fenomeni organici, compreso il pensiero, sono puramente d'indole fisica, e che nulla vi è *extra naturam*,

(1) *Phil. zool.*, vol. I, pag. 349-357 (Quelques observations relatives à l'homme). — *Hist. nat.* ecc., vol. I, pag. 119.

egli viene implicitamente a dire che le differenze fra l'uomo e gli animali dipendono solo dalla differenza della loro organizzazione, e che l'uomo, come qualunque altro essere, non può avere che un'origine naturale, senza intervento divino. Ora, se l'uomo è distinto dagli animali solo per caratteri organici, e se la sua origine non può essere diversa da quella degli animali, è pur necessario, secondo la sua teoria, che pur l'uomo derivi per evoluzione da organismi a lui inferiori, cioè dalle scimmie.

Il Perrier (1) fa rimprovero al Lamarck d'incongruenza, per questi cenni dubitativi sulla possibilità d'una origine divina; e nota anche che, mentre il Lamarck è un deciso avversario delle cause finali e un ardito sostenitore delle cause efficienti, pure in alcuni punti si contraddice e diviene finalista, ammettendo un creatore ed ordinatore di tutte le cose. Ma è troppo evidente dal contesto che queste *concessioni* non sono che artifici rettorici, per disarmare alquanto l'ortodossia del lettore, che dovea rivoltarsi scandolezzata quando l'autore avesse fatta aperta professione di materialismo e di ateismo.

Però, che il Lamarck fosse in realtà e materialista e ateo non ci può essere guari dubbio, pur che si consideri la natura delle sue premesse nel giudicare l'entità dei fenomeni naturali e la sua terribile logica nel tirarne le conseguenze. Se *nulla esiste fuori della natura*, se *non v'è differenza tra fisico e morale*, se *tutti i fenomeni sono meccanici* (compreso il pensiero), non è implicitamente negata l'esistenza dell'anima e di Dio?

E quale influenza ebbe l'opera di questo grande pensatore sui suoi contemporanei? Quest'influenza fu, pur troppo, nulla, per molte ragioni. Anzitutto, come ho già accennato, la scienza ufficiale e reazionaria fece una sorda, ma attiva guerra alle nuove idee, e uscì trionfante dalla lotta, schiacciando l'avversario col disprezzo e col silenzio. D'altra parte il volo sintetico del Lamarck era così ardito, così nuovo, che riuscì impossibile alla maggior parte delle menti d'allora di intendere la forza e il valore de' suoi argomenti, e prendere sul serio le sue conclusioni.

Una parte del torto però, non si può negarlo, fu del Lamarck stesso. Il suo edifizio, così mirabile e perfetto come costruzione sintetica, lascia molto a desiderare, in alcuni punti, dal lato dell'esattezza scientifica. Troppe cose vi sono ammesse in un modo alquanto dogmatico, e senza sufficiente dimostrazione; troppe relazioni tra i varî ordini di fenomeni, *le quali*

(1) E. Perrier, *La Philosophie Zoologique avant Darwin*, pag. 84-88.

sono in realtà vere, vi si trovano dichiarate senza il sussidio di tutti quei rapporti întermedî, che valgano a rendere evidente la dipendenza dei termini estremi. V'è insomma assai più intuizione che dimostrazione; il che, se onora altamente l'ingegno del Lamarck, dovea però certo riuscir sfavorevole al trionfo delle sue idee. V'è poi la lacuna relativa alla lotta per la vita e alla selezione; onde l'edificio, mancando d'una base così importante, riesce poco stabile e sicuro. Con tutto ciò quest'opera rimarrà sempre come una delle più vaste e delle più ardite concezioni; anche leggendola al giorno d'oggi, dopo tanta rigenerazione scientifica, vi si sente ancora un alito fresco e poderoso; errori, nel vero senso della parola, non ve ne sono: v'è invece una originalità, un concatenamento, una logica insuperabile, e una astrazione così completa da ogni idea preconcetta e da ogni pregiudizio volgare o scientifico, quale è difficile trovare pur nelle opere più recenti.

Eppure il Cuvier, nelle sue relazioni sui progressi della scienza, ove cita tante opere mediocri, non trovò una parola per la grande opera del Lamarck; e un anonimo suo contemporaneo lasciò scritto sull'esemplare della *Philosophie Zoologique,* appartenente al Museo di Parigi, questo duro apprezzamento: *homme assez superficiel* (1). Il disprezzo e l'oblio: ecco il compenso che gli uomini dell'ottocento diedero a questo sommo filosofo, come quelli del seicento gli avrebbero dato la tortura e il rogo. Non si può pensare senza una profonda tristezza alla sorte di quest'uomo di genio, che, dopo avere scoperto una grande verità, consuma invano la sua vita per convincerne i suoi contemporanei; che dalle sue immani fatiche non ricava altro risultato fuorchè quello di compromettere la sua stima presso gli scienziati più in voga, tantochè è costretto ad esclamare, con infinita amarezza, *essere assai più facile scoprire una verità, che convincerne gli altri*; che finalmente, affranto dalle lotte e dai disinganni, e divenuto cieco per l'uso continuo delle lenti, passa gli ultimi dieci anni della sua vita in una camera, fra gli stenti e l'isolamento, e muore quasi completamente ignorato, lasciando le sue figlie nella più squallida miseria. Se vi fu rivendicazione giusta e meritata, essa fu certo quella che ai giorni nostri si fece di questo fondatore della teoria evolutiva.

---

(1) Perrier, loc. cit.

III.

Carlo Roberto Darwin (1809 - 1882).

Dall'anno della pubblicazione della *Philosophie Zoologique* (1809) scorse un mezzo secolo, senza che alcuno continuasse l'opera inaugurata dal Lamarck; solo nel 1830 ebbe luogo la famosa disputa fra il Cuvier e il Geoffroy-Saint-Hilaire, la quale si chiuse col momentaneo trionfo della scienza ufficiale. Fu solo nel 1859 che il libro del Darwin sull'origine delle specie venne a risuscitare nel mondo scientifico il grande problema, e con esito ben più fortunato. A ciò contribuì senza dubbio lo stato più avanzato delle cognizioni scientifiche; ormai le idee evolutive *erano nell'aria*, molti già vi si erano avvicinati, e taluno anche, come lo Spencer, l'Huxley e il Wallace, avevano già afferrato alcune leggi o stabilito alcuni documenti. L'opera di Carlo Darwin fu come l'esplicazione di ciò che già si andava confusamente maturando nella coscienza scientifica. Ma una parte del merito fu anche del Darwin, il quale stabilì la sua teoria su basi ben più solide che quelle del Lamarck, mentre le sue conclusioni furono, da principio, assai più modeste (1).

Benchè però le conclusioni del Darwin siano simili a quelle del Lamarck, benchè cioè entrambi abbiano ammesso che il *principio esplicativo* della formazione delle specie sta nella lenta variazione delle forme organiche, pure assai diversa fu la natura dei loro ingegni, diversi i metodi e i mezzi impiegati.

Il Lamarck costruì in breve tempo il suo edificio; solo da pochi anni si era dato allo studio degli animali inferiori, e già (1801) avea tratteggiato uno schizzo d'un sistema completo di evoluzionismo. Egli vi giunse partendo da alcune premesse d'indole filosofica, con cui escludeva qualsiasi intervento sovrannaturale nel meccanismo degli esseri viventi, e si proponeva di trovare nell'azione e combinazione delle forze della natura la spiegazione di tutti i fenomeni organici; dai suoi principii

(1) Anche a proposito del Darwin non entrerò in particolarità biografiche, che sono generalmente note; tanto più che tale argomento fu già trattato egregiamente nell'articolo del prof. Morselli su *Carlo Darwin*. V. il fasc. 6°, vol. I di questa « Rivista » (1882).

cavò tutte le conseguenze possibili; ma osservò la questione solo nel suo insieme, a grandi tratti, afferrando i principali rapporti, e sorvolando su molte difficoltà e su molti particolari.

Pel Darwin invece la teoria evolutiva fu il prodotto laborioso di lunghe indagini: non gli balenò subito in mente la ardita sintesi che congiungeva in un solo stipite il protozoo coll'uomo; studiò un gran numero di fatti in tutti i loro particolari, e, innalzandosi a poco a poco sul cumulo dei fatti, cominciò a stabilire alcune conclusioni parziali; indi, coll'appoggio di sempre nuovi documenti, andò sempre più allargandole e aumentandole fino a trasformarle in leggi generali. L'*Origine delle specie* uscì dal lavoro di un quarto di secolo.

V'era un terreno incognito da scoprire, inaccessibile a ogni diretta osservazione. Il Lamarck fu l'ardito areonauta, che, librandosi a volo, ad altezze pel suo tempo vertiginose, dominò a grandi tratti il terreno, ma non distinse nettamente i particolari, mentre i suoi contemporanei, increduli alle notizie ch'egli bandiva, non ardivano avventurarsi con lui nella perigliosa navicella; il Darwin invece fu l'infaticabile alpinista, che, innalzandosi lentamente, ma sicuramente, sulle balze di un monte, e rimovendo ostacoli, e spianando di mano in mano i passi più scoscesi, vide sempre più allargarsi intorno a sè l'orizzonte, e potè trascinare, benchè riluttanti, i suoi contemporanei fin sulla cima del monte, dove essi contemplarono coi loro occhi la sconosciuta regione.

Quando partì pel suo viaggio sulla *Beagle*, il Darwin non avea ancora alcuna idea decisa sull'origine delle specie; egli anzi credeva alla loro fissità (1), e solo l'avevano qualche volta assalito quei dubbi, che erano comuni, anche prima, a tutti i classificatori, i quali si trovavano in un grande impiccio nel distinguere le specie dalle varietà. Eran dubbi dello stesso genere di quelli che avevano indotto l'Haeckel, quand'era fanciullo, a farsi due erbarii distinti; l'uno ufficiale che conteneva le *bonæ species*, e l'altro riservato con le varietà e le forme intermedie (2).

(1) Lettera allo Zacharias, direttore della « Gegenwart » scritta dal Darwin poco tempo prima di morire. V. pure Morselli E., loc. cit.

(2) « Il problema della costanza o della trasformazione delle specie — narra l'Haeckel — m'interessò vivamente fin da quando, giovinetto dodicenne, cercavo determinare le buone e le cattive specie delle more, dei salici, delle rose e dei cardi... Io oscillavo continuamente in qua e in là, non

Ma, durante il suo viaggio, e specialmente nell'America del Sud, il Darwin osservò tre classi di fenomeni, che gli fecero una viva impressione. In primo luogo il modo onde le specie più vicine si succedono e si scambiano di mano in mano che si va dal Nord al Sud; in secondo luogo la stretta parentela fra le specie che abitano le isole litorali dell'America del Sud e quelle che sono proprie del continente, come anche le varietà delle forme che abitano le isole Galapagos vicine alla terraferma; in terzo luogo gli stretti rapporti che congiungono i mammiferi sdentati e roditori attuali, alle specie estinte delle medesime famiglie. Egli restò sorpreso sovratutto nel vedere scavare un gigantesco armadillo fossile (*Glyptodon*), analogo in tutto, fuorchè nella mole, all'attuale armadillo; e per la prima volta si fece la domanda se questo non poteva essere un discendente di quello, anzichè una specie distinta e creata *ex novo*. Riflettendo su questi fatti, e comparandoli ad altri dopo che fu tornato in patria, parve assai verosimile al Darwin questa modesta conclusione: *che le specie vicine potevano essere la posterità di una forma antenata comune*. È questo il primo nucleo della teoria darwiniana, come egli l'ha candidamente confessato in una sua lettera all'Haeckel (1864).

Ma la *verosimiglianza* di questa conclusione non bastava alla mente esatta ed indagatrice del Darwin. Per accertarsi se era veramente possibile una tale variazione, egli voleva trovare le *cause* necessarie e sufficienti a produrla. Egli spese varii anni a ricercare queste cause di variazioni, senza mai poterne trovare di tali che gli paressero sufficienti. Finalmente si decise a studiare gli animali domestici e le piante coltivate, sperando di trovare in essi la spiegazione del grande mistero; e, in capo ad alcuni anni, egli vide nettamente che l'influenza modificatrice più importante risiede nella *scelta* dell'uomo e nell'elezione degli individui impiegati per la riproduzione della specie; i caratteri scelti si perpetuano poi per mezzo della *ere-*

---

sapendo (come accade alla massima parte dei *buoni sistematici*) se dovessi ammettere nell'erbario i buoni esemplari ed escluderne i cattivi; o se invece dovessi costituire, accettando questi ultimi, una completa catena di forme intermedie fra le buone specie; con che venivo ad annullare l'illusione della loro bontà. Risolvevo questo dubbio con una transazione... cioè tenevo due erbarii: uno ufficiale, accessibile a tutti, che conteneva le specie tipiche... e uno privato, accessibile solo ai più fidi amici, che conteneva le forme dubbie e intermedie ». — *Gen. Morph.*, Prefazione.

dità. Ecco dunque trovata la causa delle variazioni, ma solo applicabile alle piante coltivate e agli animali domestici.

Questa causa esiste anche per le piante e gli animali selvaggi? Tale dubbio, da principio formidabile, e che tenne sospesa per qualche tempo la mente del Darwin, gli fu a un tratto risolto dalla lettura d'un libro del Malthus sul *Principio della popolazione.* Siccome egli aveva già da lungo tempo studiato davvicino la vita e i costumi degli animali, intravvide subito che pure in natura esisteva uno squilibrio tra la quantità dell'alimento che tutti gli anni è a un bel circa eguale, e quindi cresce in ragione aritmetica, e la quantità degli individui che si moltiplicano secondo i quadrati, e quindi in ragione geometrica. E siccome in questa concorrenza per procacciarsi i mezzi di vita, in questa *lotta per l'esistenza,* la vittoria è di colui che è dotato di certi particolari caratteri, ne concluse che questa sopravvivenza del più adatto era una sorta di selezione inconscia, simile a quella operata volontariamente dall'uomo sulle specie domestiche; e all'idea della selezione artificiale fece così seguire quella di una *selezione naturale.* Internandosi poi nello studio di questa, vi distinse, come uno speciale e interessante episodio, la selezione dei maschi che arrivano al possesso delle femmine, e così stabilì il principio della *selezione sessuale.*

Con questi principii il Darwin, oltre a quello della fissità della specie, distruggeva anche il concetto teleologico, che avea dominato fin allora. Fin allora s'era detto che gli organi delle piante e degli animali erano stati costrutti in modo da riuscire adatti alle condizioni della vita; a questo detto il Darwin sostituiva quest'altro: che le condizioni della vita avean determinata la forma degli organi, e che tra tutte le variazioni di forma possibili s'erano conservate solo quelle che riuscirono utili all'organismo.

Procedendo nel suo lavoro, il Darwin si persuase a poco a poco che la sua prima conclusione sulla derivazione comune delle *specie affini* poteva estendersi anche alle specie lontane, purchè fossero comprese in uno stesso genere (1); poi vide al-

(1) *Origine delle specie*, pag. 22 dell'ed. ital. — « Io sono pienamente convinto che le specie non sono immutabili, ma che tutte quelle che appartengono a ciò che chiamasi *genere* sono la posterità diretta di qualche altra specie generalmente estinta ».

largarsi sempre più i confini della variabilità, fino a dichiarare che non poteva assegnarsi alcun limite fisso alla variazione degli organismi, e da alcune prime forme progenitrici non dubitò di risalire fino alle scimmie, e da queste all'uomo (1). Ad estendere i limiti della variabilità, trovò un precedente favorevole nelle sue cognizioni geologiche, che gli avean data una idea della enorme lunghezza delle ere trascorse, e quindi della grandezza a cui poteano arrivare variazioni accumulate in sì lungo seguito di generazioni; trovò però anche una difficoltà, non sapendosi spiegare la mancanza di tutte le varietà intermedie tra le forme più distinte. Alfine risolse anche questo dubbio con la *legge della divergenza,* dimostrando che quanto più diversificano tra loro i discendenti d'uno stesso antenato, tanto più facilmente possono occupare i varii posti liberi nella natura, mentre le forme più affini si contendono lo stesso posto; tenderanno dunque a svilupparsi le modificazioni estreme, e si perderanno quelle intermedie.

È questa la figliazione e il progresso delle idee del Darwin, quale la si ricava dalle sue opere e dalla citata lettera allo Haeckel. Egli raggiunse dunque a grado a grado le sue conclusioni più estese, partendo prima da leggi più ristrette, e costituendo poi una poderosa teoria generale mercè l'armonica unione di tante teorie parziali.

V'è però un punto un po' trascurato nelle opere del Darwin: quello che riguarda l'influenza diretta dell'ambiente, del clima, ecc., sugli organismi. Certamente, fra le cause di variazione, egli annoverò anche le condizioni di esistenza; ma queste, che pel Lamarck erano le cause principali delle variazioni, furono poste dal Darwin in seconda linea, attribuendo egli invece la massima importanza alla selezione (2). Non manca-

---

(1) Darwin C. *Origine dell'uomo.*

(2) Come a farsi le principali obiezioni, così il Darwin fu il primo a riconoscere l'imperfezione di questo punto della sua teoria. Nel Cap. IV del *Descent of Man* egli dice: « Nelle prime edizioni dell'*Origine delle specie* ho forse attribuita una troppo larga azione alla scelta naturale. Ho corretto la quinta edizione, limitando le osservazioni ai mutamenti di struttura. Io non aveva dapprima considerato sufficientemente l'esistenza di molte strutture che non sembrano nè utili, nè dannose, e questo credo sia uno dei più grandi errori che io abbia finora trovato in quel mio lavoro..... Alcuni di quelli che ammettono il principio dell'evoluzione, ma respingono la scelta naturale, sembrano dimenticare, criticando il mio libro, ch'io avea in mente

rono alcuni, e specialmente i fisiologi, di trovare in ciò addirittura un lato debole della teoria del Darwin, dichiarandola quasi un'ipotesi transitoria, dal momento che non era perfetta.

Questo è certamente esorbitante. Quel che si può dire è che nell'opera del Darwin vi sono delle sproporzioni; cioè che egli si applicò con particolare amore allo studio della selezione, la quale fu la figlia prediletta del suo pensiero, e sorvolò invece sulle altre cause di variazione, che devon essere diverse e molteplici, e alcune delle quali non furono forse per anco trovate o sospettate. Ma non si può pretendere che il Darwin dicesse l'ultima parola in ciascuna parte dell'immensa questione ch'egli prese a trattare; di più, trattandola nel modo finamente analitico ch'egli prescelse, non bastava certamente la vita di un uomo ad approfondire tutti gli argomenti.

Non bisogna poi dimenticare ch'egli cominciò il suo studio sulle cause delle variazioni osservando le piante coltivate e gli animali domestici nella zona temperata. Ora, è certo che questi organismi, i quali da lunghi secoli sono compagni dell'uomo, e sempre in uno stesso clima o in climi assai simili, ricevettero assai minori modificazioni dall'influenza degli agenti esterni, che non dalla scelta intensiva, continuata e interessata dell'uomo. Per riguardo alle piante coltivate e agli animali domestici, io credo che il Darwin avesse perfettamente ragione di asserire che l'effetto della scelta fu assai maggiore che non quello dell'ambiente. Mi pare che il torto del Darwin sia stato solo quello di generalizzare di troppo le conclusioni ricavabili dai prodotti dell'addomesticamento, e di applicarle troppo alla

---

di dimostrare la realtà dell'esistenza di una selezione e di una variabilità; quindi, se ho sbagliato dando alla scelta naturale una soverchia importanza, che ora sono ben lungi dall'ammettere... almeno ho reso, spero, un buon servizio, cercando di rovesciare il dogma delle creazioni separate ». La singolare modestia di queste parole è veramente commovente, tanto più se confrontata con la superba ignoranza di tanti. Chi criticò la teoria della selezione furono il Broca e il Naegeli. Quest'ultimo proseguì recentemente la critica nel suo libro *Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre* (1884), nel quale vuol dimostrare che la causa delle variazioni sta prevalentemente nell'azione di intimi fenomeni fisiologici. Ma anch'egli, mi pare, prese il grande abbaglio di credere che l'esistenza di queste azioni fisiologiche, da nessuno negate, diminuisca l'azione della scelta naturale, e stia quasi in antagonismo con essa. La realtà d'una selezione rimane sempre, qualunque sia l'intima natura della causa di variazione.

lettera alla spiegazione dei fenomeni naturali. In quella parte della natura che si sottrae alla diretta influenza dell'uomo, le cose succedono un po' diversamente che dove egli esercita il suo impero di allevatore. L'uomo che vive in un dato paese dispone di mezzi assai limitati per modificare direttamente gli organismi; mentre sono infiniti i mezzi della natura, che ha a sua disposizione i più diversi climi, dalla zona torrida alla glaciale, e che spinge le sue produzioni dalla vetta dei monti sul fondo delle vallate, dall'acqua salata all'acqua dolce, dalla luce alle tenebre, dall'aria rarefatta e secca dei grandi altipiani a quella più densa e umida delle inestricabili e tenebrose foreste delle basse pianure. Le differenze fra i pesci lacustri e i marini, e le particolarità degli animali cavernicoli hanno certamente maggiore attinenza coll'influenza dell'ambiente che con quella della selezione. Che in ciascuna regione vi siano uccelli più o meno vivacemente coloriti, ciò dipenderà da varie sorta di selezioni; ma osservandosi che, in complesso, gli uccelli della zona torrida sono assai più vivacemente coloriti che non quelli della zona temperata, viene spontaneo alla mente il sospetto che non sia estranea in ciò l'azione di una luce più intensa e più viva. Il concetto della causalità si fonda qui sui rapporti di coincidenza.

L'uomo però, se cede alla natura nei mezzi estrinseci di variazione, la supera di molto nella rapidità ed efficacia di scegliere; e certamente le selezioni calcolate d'un allevatore producono in breve tempo degli effetti colossali, mentre le selezioni naturali casuali, indecise, che si effettuano in mille sensi diversi, che s'intrecciano e si elidono anche talvolta, sotto la azione dei più svariati avvenimenti, operano in un tempo assai più lungo; il che è come dire che in una data unità di tempo sono assai meno efficaci che non le selezioni operate dall'uomo.

Un complemento necessario alla teoria del Darwin dev'essere dunque questo, di studiare l'influenza diretta dell'ambiente sulle variazioni degli organismi (1). Di ciò ci diede già un saggio splendido il Semper (2) esaminando l'influenza del nutrimento, della luce, della temperatura, dell'acqua stagnante, dell'acqua

(1) Accennai già altrove a questa influenza. — Vedi Cattaneo, *Darwinismo — Saggio sull'evoluzione degli organismi.* Milano, Treves, 1880.

(2) Semper, *Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere.* Leipzig, 1880, vol. II. (« Riv. di filosofia scientifica », vol. I, 1881-82, pag. 329).

corrente sugli animali; e anche le azioni reciproche fra i varii viventi. Recentemente il Naegeli (l. cit.), tentò in parte questo problema anche rispetto ai vegetali.

Trovo però affatto fuor di luogo la tendenza del Semper, del Naegeli e di altri che trattarono la questione dal punto di vista fisiologico, ad atteggiarsi quasi come avversari del Darwin, anzichè come suoi continuatori. Se il Darwin non diede all'azione delle condizioni esterne tutta l'importanza che loro spettava, ciò non significa ch'egli abbia posto in dubbio una tale azione, anzi l'ammise esplicitamente; e se questa azione delle condizioni esterne è potente, ciò non toglie affatto l'esistenza della selezione. All'azione dell'acqua, dell'aria, della temperatura ecc., gli organismi non si comportano come enti affatto passivi; alcuni ne sentiranno una maggiore, altri una minore influenza, alcuni saranno modificati in un senso, altri in un altro; talchè vi sarà sempre la scelta naturale di quelle tra le modificazioni acquistate che sono più utili. Anzi la scoperta di nuovi mezzi di modificazioni non farà che estendere sempre più il numero delle selezioni possibili e immaginabili; e questo ingegnoso principio inaugurato dal Darwin resterà sempre un principio esplicativo di primaria importanza, e dotato di un'assoluta universalità, contro cui si spunteranno invano le armi di una critica non sempre spassionata, nè abbastanza profonda. Nessun organismo vivente, in qualunque condizione si trovi, potrà mai sottrarsi alla concorrenza ed alla lotta per la vita in nessun istante della sua esistenza.

Piuttosto non mi pare che il Darwin fosse rigorosamente nel vero, ammettendo la *selezione* tra le *cause* di variazione, insieme all'influenza dell'ambiente, delle abitudini, dell'uso e disuso degli organi. Queste sono veramente *cause dirette* di variazione, a cui col tempo se ne aggiungeranno forse delle altre ancora ignote; ma la selezione, per sè stessa, non è e non può essere causa di alcuna variazione. La selezione invece è la causa che dirige in un certo senso le variazioni in qualsiasi modo acquistate, e le fa divergere le une dalle altre.

La ragione per cui i fisiologi di professione sono in generale così refrattari ad intendere ed apprezzare in tutto il loro valore certe idee del Darvin, sta più che altro nella diversità dei metodi. Il problema del fisiologo è di genere meccanico: egli prende in esame quella complicata macchina che si chiama organismo, e vuol scoprire com'essa operi in un dato istante. Il problema dell'evoluzionista è invece di genere storico, ed

abbraccia lunghi tratti di spazio e di tempo. Non potendo il morfologo seguire coll'osservazione una storia di milioni d'anni, deve contentarsi di osservarne quegli effetti che sono le varie forme degli organismi che si susseguirono nelle epoche geologiche o che stanno in gradazione nella serie organica; e da questi sparsi e staccati documenti deve indurre a grandi tratti le fasi principali della lunga istoria. È perciò che finora l'evoluzionismo fu quasi essenzialmente *morfologico* e che la fisiologia ben poco contribuì al suo progresso. Con gli insufficienti documenti che possediamo è un'impresa per ora prematura il voler spiegare nei suoi particolari fisiologici l'evoluzione delle forme organiche, come si spiegano le azioni di un certo individuo in un dato momento. L'indirizzo evoluzionistico della fisiologia non può essere, per ora, quello di spiegare l'intimo lavorìo delle trasformazioni; ma dev'essere quello di ricostruire a grandi tratti la storia di sviluppo delle funzioni, la formazione, la complicazione successiva di queste attività organiche, nello stesso modo come la morfologia ricostruì la storia di sviluppo delle forme, la formazione e complicazione successiva della compagine anatomica. Ma per giungere a ciò occorre studiar meglio la fisiologia degli animali inferiori, e studiarla con ordine ascendente. Una fisiologia comparata, genetica, in questo senso, è certamente ancora da farsi.

I fisiologi furono assai refrattari a comprendere l'efficienza della selezione. Pare strano, e quasi risibile a taluno di essi lo affermare che il gatto ha acquistato l'abitudine d'erigere i peli perchè ciò gli tornava utile incutendo timore all'avversario; ed obiettano che l'erezione dei peli è semplicemente un fenomeno riflesso, prodotto dall'eccitazione dei centri nervosi. Essi confondono troppo spesso la spiegazione meccanica d'una funzione con la sua origine e col suo modo di formazione nella genealogia (1). Chi nega che l'erezione dei peli derivi da un fenomeno nervoso? Ma, qualunque sia la causa organica di questo fenomeno, è innegabile che esso torna di vantaggio all'individuo, il quale in realtà riesce spaventoso a vedersi; e quindi quelli che avevano maggiore abitudine a tale erezione hanno evitato meglio degli altri i pericoli, e si sono conservati e riprodotti in più gran numero. Il Mantegazza fece pure delle obiezioni

(1) Il Mosso nel suo libro « *La paura* » (Milano, Treves, 1885) non va esente da questa critica, là dove intende dimostrare non accettabili i principî darwiniani sull'espressione delle emozioni.

alla selezione sessuale, ritenendo egli invece che i caratteri sessuali secondarii di alcuni animali (per es. le penne variopinte degli uccelli maschi) derivino non da una scelta delle femmine, ma dal *riassorbimento dello sperma.* Questa opinione m'è sempre riuscita incomprensibile. Il riassorbimento dello sperma potrà produrre una migliore nutrizione e tonicità generale nell'individuo, ma perchè dovrà proprio ravvivare il colore delle penne? Se gli individui sono tanto più belli quanto minore quantità emettono di sperma, ciò è quanto dire che gli individui più belli son quelli che si riproducono meno o che non si riproducono affatto; mentre quelli divenuti più brutti, perchè hanno impiegato tutto il loro liquido seminale nella fecondazione, hanno numerosi discendenti. Ciò dovrebbe fare sviluppare la stirpe dei maschi disadorni e far disperdere quella dei maschi a colori vivaci; precisamente il contrario di quel che succede in natura.

Non meglio dei fisiologi intendono il Darwin alcuni filosofi che, volendo restare a livello delle nuove dottrine, non hanno però l'ardire di ammetterne tutte le conseguenze; essi si attaccano tenacemente alle parole del Darwin, e credono rendergli il massimo omaggio, esclamando: fin dove va il Darwin andiamo anche noi, ma non più in là! Con ciò essi credono di salvare l'esistenza di dio, l'immortalità dell'anima, il libero arbitrio; questioni su cui il Darwin ha prudentemente riservata la propria opinione. Nulla per essi di più detestabile che gli *alberi genealogici* dell'Haeckel e le conclusioni del moderno *monismo* scientifico. — Non vi basta che noi crediamo che l'uomo derivi dalle scimmie, senza che poi abbiamo ad ammettere che le scimmie rimontino, di grado in grado, fino a una protameba? — Ma, o filosofi conciliatori, non vedete che quest'idea genealogica è implicita nelle conclusioni del Darwin? L'Haeckel non ha fatto che cavare tutte le conseguenze possibili da quelle conclusioni, e dare una forma armonica agli sparsi materiali, ricostruendo la morfologia sui criteri evolutivi. E se il Darwin non costruì egli stesso questi alberi genealogici fu solo perchè egli, per la natura del suo ingegno, rifuggiva dalle ipotesi troppo generali e schematiche. Un'unica volta egli si avventurò su questa via, e, a giudizio dei più, con esito poco felice, nella sua ipotesi sulla *Pangenesi* (1).

(1) In questa ipotesi ammetterebbe il Darwin che da ogni parte, ossia da ogni elemento, da ogni cellula dell'organismo si staccassero delle *gemmule*,

L a m a r c k e D a r w i n! Ecco due nomi, che resteranno indimenticabili nei fasti del pensiero umano, e vicinissimi a quelli di C o p e r n i c o e del N e w t o n. Nella natura e nel processo delle loro scoperte v'è una certa analogia. Si questi che

---

le quali entrerebbero a costituire gli ovuli e i nemaspermi; e per mezzo di esse avrebbe luogo il trapasso ereditario dei caratteri dai generanti ai generati. Secondo lui l'organismo si riproduce, perchè si riproducono, ad uno ad uno, tutti i suoi elementi; tutte le cellule del corpo *generano*, e le glandule riproduttive non fanno che raccogliere e ordinare il prodotto della *pangenesi* universale. Ora, non bisogna dimenticare che, per esempio in un corpo umano, le cellule si contano a miliardi (non meno di dieci biliardi, d'un milione di milioni per ciascuno, secondo calcoli approssimativi), e quindi pure in un nemaspermo, che ha non più di 2 millesimi di millimetro di diametro, si dovrebbero trovare a decine i milioni di milioni delle supposte gemmule; con che si verrebbe ad assegnare a ciascuna gemmula un volume, che tocca quasi il limite assegnato dal THOMSON alle molecole fisiche. Ora, ciò è affatto improbabile; poichè, essendo ogni gemmula una miniatura d'un elemento organico, essa deve comprendere in sè un sistema assai complicato di molecole, e quindi il suo volume superare di molto quello d'una molecola fisica. Si noti inoltre che è impossibile concepire come in ciascun ovulo e nemaspermo vadano proprio a confluire *tutte* le gemmule d'ogni parte del corpo, senza che alcuna ne resti esclusa; come poi queste gemmule, che arrivano fra loro mescolate nel torrente della circolazione, si riordinino nelle cellule riproduttive, in modo da assumere le stesse posizioni che avevano i singoli elementi nel corpo; e come mai un uomo che manchi, per es., del braccio sinistro possa tuttavia produrre un figlio con tutte e due le braccia, dal momento che nelle sue cellule riproduttive non possono trovarsi le gemmule provenienti dal braccio amputato. La teoria sulla pangenesi conduce direttamente alla vecchia teoria della *preformazione*; poichè, se in un ovulo o in un nemaspermo esistono già i rappresentanti di tutti gli elementi del corpo nascituro, il loro sviluppo non consiste in una vera *evoluzione*, ma solo in un *accrescimento;* nell'ovulo e nel nemaspermo sarebbe già preformato l'*homunculus* della vecchia embriologia. Ma tutto ciò è assolutamente contrario alla stessa teoria di discendenza; ed il parallelismo fra l'embriologia e la filogenia non sussisterebbe più. Per ora dobbiamo ritenere invece che gli ovuli ed i nemaspermi non sono che *cellule*, e che in esse non v'è alcuna preformazione; ma che l'organismo completo, ossia la grande società di cellule con divisione del lavoro che lo costituisce, si forma per una moltiplicazione, una segmentazione reiterata degli elementi cellulari primitivi; e che le cellule riproduttive non derivano da una *pangenesi* di tutti gli elementi del corpo, ma sono il prodotto diretto di un sistema particolare, il quale, nella generale divisione del lavoro di tutto il corpo, localizzò in sè la proprietà di dar origine a cellule segmentative.

quelli rovesciarono un secolare edifizio d'errori e d'illusioni, e stabilirono su nuove basi un nuovo concetto del mondo, ed un indirizzo fecondissimo di risultati. Come quelli distrussero l'errore geocentrico, questi distrussero l'errore antropocentrico. Come il Copernico stabilì che la terra non era fissa, ma si moveva, senza però assegnare le cagioni di questo moto, così il Lamarck asserì che le specie non erano immutabili, ma si trasformavano, senza tuttavia assegnarne cagioni sufficienti. E come il Newton scoprì che la causa del moto dei pianeti era quella stessa causa trita e triviale che gli avrebbe fatto cader sulla testa la famosa mela, così il Darwin stabilì che le cause delle variazioni organiche erano quelle stesse, già note, che producevano le varietà degli animali domestici e delle piante coltivate. Il riscontro c'è dunque e innegabile, essendovi una certa legge anche nell'evoluzione del pensiero umano. Nè valga osservare, col Claus, che le conclusioni rigorose e matematiche dell'astronomia non sono in nulla paragonabili a quelle grossolane ed approssimative della biologia, dacchè i principii esplicativi del Darwin, cioè l'adattamento e l'eredità, sono ancora due incognite, la cui natura è tuttora inesplicata. Neppure fu chiarita finora la vera natura del principio esplicativo di Newton, cioè la gravità. La scienza umana è e sarà sempre relativa; e il valore delle più grandi scoperte sta appunto nello spiegare un'intricata serie di fenomeni con una sola o poche cause ben note e accertate, quand'anche di esse non si conosca, pel momento, l'intima essenza. Esse, alla loro volta, saranno l'argomento di ricerche e di scoperte future. E se la teoria dell'evoluzione degli organismi ebbe nel Lamarck e nel Darwin il suo Copernico e il suo Newton, non mancò pure ad essa il suo Laplace. A nessun'altra meglio che a quella di quest'ultimo saprei paragonare l'opera dell'Haeckel, che, fondandosi sulle teorie del Lamarck e del Darwin, ricostruì la genealogia della serie organica, come il Laplace, appoggiandosi alle leggi del Copernico e del Newton, aveva escogitata la genealogia del sistema solare.

IL DARWINISMO

E

LA PSICOGENIA

PER

GIUSEPPE TAROZZI

È opinione diffusa che la dottrina dell'evoluzione abbia preso valore e carattere filosofico nelle opere di Herbert Spencer, dopo essere stata scientificamente dimostrata da Carlo Darwin. Questi confessa con sublime candore: « Il mio successo come uomo di scienza, a qualunque grado esso sia elevato, è stato determinato, per quanto io posso giudicarne, da qualità e condizioni mentali complesse e diverse. Fra queste, le più importanti sono state: l'amore della scienza, una pazienza senza limiti per riflettere sopra un oggetto qualunque, l'ingegnosità a riunire i fatti e a osservarli, una media di invenzione tanto quanto di senso comune. Colle capacità moderate che io possiedo, è veramente sorprendente che io abbia potuto influenzare a un grado considerevole l'opinione dei sapienti sopra qualche punto importante » (1).

Non è ora il caso di ricercare fino a qual punto l'evoluzionismo, abbandonato alla constatazione scientifica pura e semplice, avrebbe avuto valore di convinzioni, proselitismo e trionfo. Per attenerci strettamente alla psicologia, è certo che lo Spencer, facendo suoi parecchi risultati delle ricerche darwiniane come punti di partenza, o di irradiazione, ha saputo giungere per ogni parte fino all'estremo limite possibile delle cognizioni psicologiche, dandoci un vero e definito corpo di scienza, perfettamente consono ed uno, che resta per ora come ultimo risultato innanzi all'umana ragione. Ciò che lo Spencer ha dato di suo è specialmente il sistema, che è quanto dire un'ulteriore creazione fondata sull'osservazione dei fatti. Ma questi fatti furono scoperti coll'aiuto di altre singole crea-

---

(1) *La vie et la correspondance de* Charles Darwin, *avec un chapître autobiographique*, publiées par son fils M. Francis Darwin, traduit de l'anglais par Henry C. de Varigny. — Paris, Reinwald éditeur, 1888, I, 109.

zioni del genio, o ipotesi, anch'esse originate da un qualche cosa di sistematico che era nella mente dello scopritore, e lo illuminava nella via da percorrere, nella scelta degli intenti.

Si può adunque, ora che, fuor d'ogni dubbio, la filosofia non può svincolarsi dalla cerchia amplissima delle scienze della natura, stabilire una gerarchia di scienze sistematiche o di parti sistematiche, ed una di scienze di cui ciascuna s' intitoli al nome del più benemerito. Così potremo dire che se lo Spencer ci ha dato la psicologia evoluzionistica, Carlo Darwin, nella concatenazione del sapere, l'ha resa possibile coll'intuizione della *psicogenia*. Il nome stesso di questa scienza o parte di scienza ci indica che con essa siamo in pieno evoluzionismo: non si può concepire, allo stato attuale, non dirò nemmeno della scienza, ma della ragione umana, uno studio della genesi della psiche senza implicare il concetto di un'evoluzione che, come ascende dall'embrione umano attraverso a tutto lo sviluppo del feto e dell'individuo umano fino alla sua più alta manifestazione, così salga per gradi dagli infimi esseri del mondo organico fino all'uomo (1).

Ora, in nome appunto dell'evoluzione la psicogenia, come scienza positiva, ci dà per risultato definitivo, e al tempo stesso come fondamento sicuro di ogni ulteriore ricerca, il principio dell'*identità fondamentale di tutti i fenomeni psichici*. Carlo

(1) Fra le opere di Psicologia comparata, delle quali è impossibile far senza quando si voglia discutere a fondo la questione della psiche animale, indicherò le seguenti: — Brehm A., *La vita degli animali*, opera classica, di cui si pubblica ora una seconda edizione italiana, novellamente rifatta, per cura del professor Lessona, Un. Tip.-Editr., Torino. — Houzeau, *Étude sur les facultés mentales des animaux*, 2 vol., Bruxelles, 1874. — Carus G. S., *Vergleichende Psychologie, oder Geschichte der Seele in der Thierwelt*, Wien, 1866. — Wundt W., *Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele*, Leipzig, 1863. — Jones, *Glimpses of Animal Life, a naturalist's Observations*, London, 1890. — Perty, *Die Seelenleben der Thiere*, Bd. II della sua *Anthropologie*, Leipzig, 1876 [sebbene non del tutto favorevole al darwinismo]: la 2ª ediz. è del 1878. — Büchner L., *La vie psychique des Bêtes*, trad. franç. di Letourneau, Paris, Reinwald, 1881. — Lessona Michele, *Storia naturale illustrata*, Milano, Sonzogno, 1888-91. — Lloyd Morgan, *Animal Life*, e gli articoli pubblicati nel « Mind », *passim*. — Schneider, *Der thierische Wille*, Leipzig, 1880; *Der menschliche Wille*, Berlin, 1883; e nella « Vierteljahrschrift f. wissenschatfl. Phil. », 1879. [Splendida dimostrazione dell'origine e sviluppo della volontà in tutto il regno animale, secondo il punto di vista darwiniano]. — Espinas, *Des sociétés animales*, Paris, 1881. — Alix, *L'esprit de nos bêtes*, Paris, 1889, — ecc. ecc.

Darwin dice nella conclusione della sua *Origine dell'uomo*: « Chiunque ammette il principio generale di evoluzione deve vedere che le potenze mentali degli animali più alti, che sono dello stesso genere di quelle dell'uomo, sebbene tanto differenti nel grado, sono suscettive di progresso » (1). Questo principio è non solo scientifico, ma, se pur si può fare questa distinzione, anche filosofico, anzi essenzialmente filosofico. O ammettere una pluralità immensa di esseri psichici, fra loro distinti e classificati secondo una *gradazione* soggettiva, o dividere più arbitrariamente ancora questi esseri in due grandi categorie, di cui l'una sarebbe unicamente rappresentata dall'individuo umano giunto a un grado, soggettivamente e arbitrariamente determinato, del suo sviluppo. All'infuori di queste due ipotesi non vi è altra via di scampo che il concetto filosofico dell'unità fondamentale, differenziantesi nei gradi successivi di evoluzione.

I.

Non è mio cômpito rifare ora la via delle indagini scientifiche, ormai note a tutti, che hanno condotto Carlo Darwin ad affermare la discendenza dell'uomo da un mammifero velloso, fornito di coda e di orecchie a punta, vivente probabilmente sugli alberi, e abitante il mondo antico; nè intendo risalire con lui il cammino delle ipotesi scientifiche da questo quadrumane agli animali primitivi, probabili progenitori dei vertebrati. L'intervallo che separa le facoltà psichiche di animali diversi, non è per lui una difficoltà, sol che si riguardi la grande ed ereditaria variazione che vi ha tra le facoltà stesse negli individui di una sola specie considerata isolatamente. Questo progresso delle facoltà mentali, meglio che qualunque altro fatto dello sviluppo e perfezionamento organico, ci è spiegato dalla selezione naturale, considerata l'alta importanza che queste facoltà hanno per gli animali allo stato di natura, ossia il loro valore nella lotta per la vita.

L'uso del linguaggio, incominciato dopo un considerevole progresso anteriore, e perpetuatosi ereditariamente coi suoi effetti riformatori della psiche, segna nel cammino evolutivo il primo punto in cui l'uomo attinge la sua specificazione dal punto di vista attuale. E anche questo, come tutti gli altri fatti

(1) Darwin C., *L'origine dell'uomo e la scelta in rapporto col sesso*. Trad. del prof. Michele Lessona, Torino, Unione Tip.-Editr., 1872.

specificatori, va esplicato come un accidente nella generazione individuale, il quale si è prodotto in un senso favorevole alle condizioni della vita; tale modificazione accidentale, per essere appunto propizia all'adattamento, si fissa per eredità, diventa generale, e contrassegna d'allora in poi la specie.

Ma questo carattere specifico non è a credere sia un punto isolato, estraneo all'evoluzione. Dato l'uso del linguaggio come il più saliente dei caratteri umani, specialmente, come dissi, in forza delle sue virtù riformatrici delle facoltà mentali, non si viene a dire che esso non abbia alcun rapporto evolutivo con fenomeni affini. Tra i sei suoni distinti, con cui il *Cebus Azarae* del Paraguay può risvegliare altrettante emozioni negli individui della stessa specie, tra i quattro o cinque almeno toni distinti in cui impara ad abbaiare il cane addomesticato, tra i canti inarticolati o semi-articolati, e la parola umana, non v'è differenza sostanziale di natura, benchè una distanza immensa la separi da essi. Questa continuità evolutiva tra fatti di importanza e carattere apparentemente tanto diverso, innalza l'uomo meravigliosamente davanti agli occhi dell'osservatore evoluzionista. In questa opinione il Darwin non è un pensatore isolato; egli dichiara di seguire in questo concetto le dottrine dei filologi più illustri, tra i quali lo Schleicher e Max-Müller, che autorizzano a credere doversi l'origine del linguaggio all'imitazione e alla modificazione, aiutata da segni e da gesti, dei diversi suoni naturali, di voci d'altri animali, e delle grida istintive dell'uomo stesso. Soltanto egli questa opinione coordina tra le ipotesi dell'evoluzione organica, e ne trae per la sua dottrina una nuova conferma tanto più splendida, quanto più il linguaggio sembra essere contrassegno di elevato sviluppo psicologico.

Nel trattare delle facoltà mentali il Darwin si propone di dimostrare che, riguardo ad esse, non vi ha alcuna differenza fondamentale tra l'uomo e i mammiferi più elevati, se si passano in rassegna i principali fenomeni psicologici, a cominciare dall'istinto. La questione dell'istinto viene ad assumere un'importanza massima, in virtù della identità fondamentale dei fenomeni psichici. Il Darwin concepisce l'istinto come una disposizione ereditaria, per cui l'animale obbedisce alla legge generale del perfezionamento dei corpi organizzati. Egli considera, adunque, l'istinto più nei suoi effetti che in se stesso: sulla genesi di questa disposizione ereditaria, però, non tratta ex-professo, nè fa questione più naturalistica che psicologica. Ma anche a

questo riguardo la conclusione psicologica risalta netta dall'insieme delle sue teorie scientifiche. Egli non ammette, ad esempio, in modo assoluto la proporzione inversa fra istinto e intelligenza: e la falsità di questo principio, nella sua assolutezza, risulta non solo dalle prove di fatto che egli ne dà, ma anche dal ragionamento che qualunque animale, per quanto intelligente esso sia, può aver ricevuto dai progenitori un complesso di preformazioni non solo psichiche, ma anche organiche tali da necessitare in lui certi atti istintivi.

L'obbiezione mossa al Darwin, che tale suo concetto deve condurci ad un primo animale il quale non abbia avuto istinto, e nel quale quindi si trovi negato il carattere di *necessità* istintiva, non ha valore alcuno, perchè il Darwin non fa dell'istinto un fatto psichico fondamentalmente diverso dagli altri: e quindi non è contrario alla sua dottrina, anzi pienamente conforme ad essa, che la prima esperienza sia stata accompagnata da un lampo di ragione. Nel primo animale, che in una data specie avrà dato origine coll'esperienza propria a un dato istinto, nulla impedisce che abbia avuto luogo un atto psichico di natura superiore, allo stesso modo che anche ai sommi gradi della scala biologica si trovano nello stesso essere istinti comuni agli animali inferiori accanto alle più elevate facoltà mentali. Ciò non è contrario al progresso evolutivo, giacchè gli istinti hanno rapporto alla trasformazione della specie e al loro perfezionamento; e perciò gli atti che hanno loro dato origine, debbono essere stati necessitati dalle circostanze dell'ambiente, debbono essere stati dunque sprovvisti di quegli elementi di meravigliosa sagacia, che a noi sembrano talora caratterizzarli. La difficoltà mossa alla dottrina di Darwin sull'istinto ha la sua ragione nell'assoluto, essenziale distacco, che la vecchia psicologia supponeva fra gli atti istintivi e tutti gli altri; ma eliminato questo, l'obbiezione cade da sè.

Nell'*Origine dell'Uomo* Carlo Darwin dimostra, con esempi tratti dall'osservazione zoologica, non essere proprii assolutamente dell'uomo i fatti psichici dell'emozione in generale, della curiosità, dell'imitazione, dell'attenzione. La memoria è anche propria degli animali, cosa del resto che ci provano i fatti d'ogni giorno, e che i moderni studi fisiologici su questa facoltà mentale ci rendono perfettamente spiegabile e ragionevole. La immaginazione, di genesi assai più complessa, dobbiamo ammetterla esistente anche in taluni animali dietro osservazioni di certi loro movimenti nel sonno. Quanto alla ragione, il Darwin

si esprime con queste parole notevolissime: « Io presumo che si ammetterà che la ragione si trova alla sommità di tutte le facoltà dello spirito umano. Pochi contestano ancora che gli animali possiedano alquanta attitudine al ragionamento. Si vedono costantemente fare una pausa, deliberare e risolversi. Il fatto che, quanto più il naturalista studia le abitudini di un dato animale, tanto più tende ad accordare alla ragione e meno agli istinti spontanei, è un fatto significativo ».

Quanto al *miglioramento progressivo* che alcuni hanno posto come carattere peculiare dell'uomo, il Darwin oppone una serie di fatti per provare che esso esiste anche negli animali; il che del resto appare abbastanza evidente a chi osservi gli atti e i costumi degli animali alquanto profondamente, e senza il preconcetto di trovarvi proprio quel tipo di miglioramento che è dell'uomo in modo speciale. Lasciando da parte altri caratteri secondari, in cui si volle riporre la prova dalla differenza sostanziale delle facoltà umane, il Darwin si esprime in modo alquanto spicciativo rispetto alla coscienza di sè: « Nessuno suppone che un animale inferiore rifletta donde viene e dove va, su la morte o la vita, e così di seguito; ma possiamo noi esser sicuri che un vecchio cane, che abbia un'eccellente memoria e un po' d'immaginazione, non rifletta mai sui suoi antichi piaceri della caccia? Vi sarebbe là una forma di coscienza di sè » (loc. cit., p. 10). La coscienza di sè assume certo forme assai più alte e complesse, che quella di una semplice reminiscenza fondata sulla continuità di funzioni in un organismo distinto. La coscienza di sè implica il sentir di sentire, e, nel caso enunciato da Carlo Darwin, il sapere di ricordare fatti appartenenti al proprio individuo. Per iscoprire il processo evolutivo fra l'una e l'altra coscienza di sè ci vorrà il lavoro ulteriore di più altri evoluzionisti psicologi e filosofi.

Un'assai maggiore importanza attribuisce il Darwin alla coscienza morale, o almeno questa ha fatto oggetto di studi suoi minuti e diffusi, forse anche perchè essa implica la coscienza psicologica propriamente detta. Il senso morale, secondo lui, risulta, anzi tutto, dalla natura degli istinti sociali sempre presenti e persistenti (di cui gli elementi più importanti sarebbero l'amore e il sentimento speciale della simpatia), nei quali istinti l'uomo concorda cogli animali inferiori: in secondo luogo, dall'alta attività delle facoltà mentali dell'uomo e dalla vivacità delle impressioni degli avvenimenti passati, punto per cui egli differisce completamente dagli altri animali. Dal contrasto fra

gli istinti sociali sempre, come si è detto, presenti, e l'impressione rinnovata di un atto passato che ad essi sia contrario, risulta quel malcontento, di cui la forma più alta sarebbe il rimorso, e a cui conseguita la risoluzione di agire diversamente per l'avvenire: *è la coscienza*, aggiunge Darwin (loc. cit., p. 71).

Ma qui il processo non è chiarito, e si potrebbe domandare: — Donde deriva, e a qual punto comparisce nella scala animale o nella specie umana la facoltà di comparazione fra gli istinti sociali e gli atti passati per avventura contrarî ad essi? Donde deriva, e a qual punto si manifesta il fatto che l'uomo attribuisca a se stesso tanto gli uni che gli altri, cioè si riconosca unità soggettiva? — Giacchè questo riconoscersi individuo distinto a cui si possano addebitare atti colpevoli rispetto agli istinti sociali, è assolutamente necessario a quella forma di coscienza morale che il D. brevemente tratteggia. Il cane, che negli acciacchi della vecchiaia ricorda i piaceri per lui cessati della caccia, non è ancora l'uomo che dopo aver ricordato atti compiuti contrariamente ad istinti utili alla vita sociale, delibera, con rimorso, di non più ripeterli. La coscienza di sè ha qui una forma assai più complessa: non si tratta più semplicemente dell'unità organica che dà luogo spontaneamente al ricordo, e all'associazione di due idee, come nell'animale che evita l'atto che già altra volta ha dato luogo alla bastonatura, ma si tratta di aver consapevolezza di tale unità organica: questa consapevolezza risulta da un'astrazione. Ora, l'astrazione è un fatto mentale che la scienza può spiegare anche fisiologicamente; ma come e quando essa si presenti a caratterizzare la coscienza umana. il Darwin non dice. È colpa o difetto? Sarebbe tale se Carlo Darwin nelle sue opere si fosse proposto il problema psicologico puro e semplice, e se in riguardo all'uomo egli non intendesse in ognuno dei suoi lavori di fornire prove sperimentali dei suoi tre concetti fondamentali dell'evoluzione della specie, della selezione naturale, e della lotta per la vita, che fra di loro congiunti, in modo da formare un solo sistema oggettivo, riescono a chiarire, in fatto di psicologia, il principio dell'identità fondamentale dei fenomeni psichici.

È questa, al postutto, l'eredità darwiniana rispetto alla psicologia, è questo il concetto generatore della psicogenia come scienza positiva: esso risulta direttamente dalle dottrine, e dalle scoperte del Darwin, ma ha bisogno che sulla base di esso si ricostruisca tutto l'edificio psicologico. Ed è perciò che non saranno mai troppi i continuatori dell'opera darwiniana in fatto di psi-

cologia. Se si dovesse riassumere l'efficacia dell'eminente scienziato inglese riguardo alla scienza delle facoltà mentali, io credo si dovrebbe dire: che egli non solo ha fatto intravvedere la via per cui si giunge a spiegazioni genetiche positive, ma, coll'illustrare e confermare definitivamente alcuni fatti capitali nell'evoluzione naturalistica, e coll'abbondanza delle sue osservazioni sperimentali, ha fornito per lungo tratto di tempo alla speculazione avvenire il mezzo di procedere sicura. Il Darwin non è uno psicologo per intento determinato ed esclusivo, ma le sue opere sono per gli psicologi una guida ad un tempo ed un archivio.

II.

Uno dei più fidi discepoli di Darwin, Giorgio Romanes, ha risposto al più vivo bisogno della psicologia, esplicando dalle dottrine del maestro le conseguenze che la riguardano, e illustrandole con nuove serie di fatti e con una trattazione sistematica sull'evoluzione mentale nella scala zoologica e nella specie umana in particolare (1). *L'intelligenza degli animali* è un'opera in cui l'autore si propone semplicemente di render noti nuovi copiosi materiali d'osservazione da lui raccolti riguardo alle facoltà mentali degli animali, attenendosi strettamente al metodo di Darwin: *L'evoluzione mentale negli animali* è piuttosto l'insieme delle conclusioni da lui tratte riguardo a tali problemi dagli studi anteriori.

Il punto di partenza del Romanes è quello di Darwin. Egli crede che l'indagine psicologica non sia nè assolutamente soggettiva, nè assolutamente oggettiva, e, adottando una parola del Clifford, pensa che il punto di vista vero del psicologo positivo sia *ejettivo*. « Per induzione, egli dice, noi proiettiamo i modelli del nostro proprio cromografo mentale sopra il velo, altrimenti privo di ogni espressione, di un altro spirito; e la sola conoscenza che noi abbiamo di ciò che passa dietro questo velo, è dovuto a ciò che noi proiettiamo sopra di lui, subietti-

(1) Romanes G., *Animal Intelligence*, nella « International scientif. Series », vol. XLI, London, 1882; — *Mental Evolution in Animals*, London, Kegan Paul, Trench a. C., 1885; — *Mental Evolution in Man*: *Origin of human Faculty*, London, ivi, 1888. — A queste tre opere fondamentali, il Romanes promette di farne seguire regolarmente altre, dove verrà studiata l'evoluzione psicologica particolare nella specie umana.

vamente, ciò che passa in noi stessi ». Dato questo punto di vista, il criterio delle facoltà mentali consiste, secondo il Romanes, nella manifestazione della *scelta intenzionata*. Ma la scelta è fatta per *adattamento;* e questo adattamento può avvenire per atto riflesso o cosciente: le adattazioni coscienti hanno il carattere variabile e impreveduto, mentre le adattazioni riflesse hanno il carattere costante e prevedibile. Così il carattere differenziale sarebbe l'eredità per cui avvengono gli atti riflessi; e noi potremo riconoscere l'elemento spirito (*mind*) solo quando i meccanismi ereditarî del sistema nervoso non forniscano dati per la previsione dell'atto di adattamento quale sarà necessariamente: in altri termini, quando l'esperienza ereditaria avrà dato luogo all'esperienza individuale: il fatto che contrassegna esteriormente quest'ultima è l'esitazione nella scelta.

Stabilito così il miglior criterio possibile dell'attività mentale, il R. studia mirabilmente le condizioni obbiettive nelle quali l'attività mentale si riscontra, ed è condotto a descrivere per sommi capi la struttura del tessuto nervoso. Anzitutto, riguardo alla disposizione anatomica dei ganglî e dei nervi, egli determina il processo evolutivo in questo modo: che nella sua prima fase l'atto riflesso è una scarica generale dell'energia nervosa dei ganglii, quando sono eccitati da uno stimolo venuto ad essi per le fibre nervose; poi, a misura che c'innalziamo nella scala animale e che troviamo muscoli distinti, riservati ad atti distinti, intervengono centri speciali a presiedere codesti atti speciali; e ciò, necessariamente, come un apparecchio messo in azione senza bisogno di scelta o di esitazione.

Ma qui si presenta un problema: — come spiegare il fatto che il piano anatomico d'un ganglio co' suoi nervi si trovi ad esser quello che è necessario per dirigere l'influsso nervoso nei canali dove esso decorre? — In un protoplasma non differenziato, che è dappertutto contrattile, l'eccitazione dà luogo a un'onda di contrazione visibile, che si irradia uniformemente dal centro di eccitazione. I nervi, invece, hanno la proprietà di condurre onde molecolari invisibili di eccitazione da un punto all'altro dell'organismo, senza passaggio necessario di onde visibili di contrazione. Lo Spencer spiega questa differenziazione e sviluppo delle fibre nervose, supponendo che esse rappresentino uno stadio ulteriore evolutivo delle linee generali abituali di eccitazione e di scarica; queste si delimitano, si accentuano sempre più, fino a presentare differenze di strut-

tura (1). Il Romanes, accettando questa dottrina dello Spencer, afferma la probabilità a priori che le vie nervose si sviluppino dove sono necessarie, semplicemente perchè sono necessarie; la pratica, poi, dà la perfezione.

Riassunta poi la dottrina della base fisica delle facoltà mentali riguardo alla memoria e alla associazione delle idee, il R. passa al problema della ideazione, premettendo che egli parla d'un cangiamento mentale come analogo ad una contrazione muscolare in questo senso solamente, che il primo sia l'avvenimento finale invariabilmente associato, ci sia causalità o no, coll'attività di un organo nervoso. Ciò posto, egli intende provare che il processo di evoluzione mentale consiste essenzialmente in una *coordinazione progressiva* delle facoltà mentali, coordinazione *analoga* a quella che ha luogo per i movimenti muscolari. Partendo dal principio di Lewes, che « le sensazioni, le percezioni, le emozioni, le concezioni sono stati non semplici, nè indecomponibili, ma composti in varia maniera », il Romanes afferma che, prendendo l'ideazione nel suo senso più largo come comprendente tanto il più semplice ricordo d'una sensazione, quanto il processo più complicato d'un pensiero astratto, essa rivela un aggruppamento e una combinazione di elementi subbiettivi, che, tradotti nei loro corrispondenti obbiettivi, manifestano la stessa maniera di evoluzione nervosa che ha luogo nei ganglî inferiori e che si esprime colla coordinazione muscolare.

Orbene, considerando i fenomeni mentali come presentanti sempre un lato fisico o fisiologico, vi ha un principio fisiologico che l'analisi mostra comune a tutti siffatti fenomeni, ed è la « facoltà di discernere le eccitazioni *indipendentemente dalla loro intensità meccanica relativa, e di eseguire movimenti di adattazione conformi ai risultati di questo discernimento* ». L'organizzazione evolutiva può essere riguardata, nella scala animale, come consistente nel fornire gli organi necessari allo sviluppo di queste due facoltà; giunte a un certo punto esse si associano al sentimento, e diventano *scelta* o *disegno*. Ma questo passaggio evolutivo non è da un'entità all'altra. Malgrado la sempre maggiore complessità e il sempre più alto sviluppo, il processo dell'evoluzione nervosa è stato dovunque uniforme; e consistette sempre in uno sviluppo progressivo delle due facoltà sopraddette.

(1) Spencer H., *Principles of Psychology*, Parte I, Cap. 4° e 5°.

III.

Posto così il fondamento teorico, il Romanes può presentare in un quadro l'evoluzione mentale e darne l'esplicazione. Non mi è dato riprodurre tutto l'albero, graficamente sinottico, aggiunto all'*Evoluzione mentale degli animali:* ne riferirò solo la parte che può considerarsi fondamentale, cioè le fasi evolutive della psiche nel loro parallelismo ontigenetico umano e filogenetico (*veggasi la tabella annessa*), ed esporrò brevemente ciò che ne risulta, riassumendo altre dottrine dell'A. che si riferiscono ad esso e alla psicogenia in generale.

Il quadro è diviso orizzontalmente in cinquanta gradi, e verticalmente in cinque colonne, riguardanti le prime quattro, rispettivamente: 1° la psicogenia umana fino ai quindici mesi, 2° lo sviluppo psicologico nella scala animale, 3° la gradazione fra i prodotti dello sviluppo intellettuale, 4° la gradazione fra i prodotti dello sviluppo emozionale. In mezzo ad esse trovasi uno schema mediano, in cui è rappresentata a mo' di albero l'evoluzione mentale in generale, colle sue diramazioni e biforcazioni.

I tre primi gradi rispondenti alla *eccitabilità* in generale sono occupati nella colonna della psicogenia umana dall'uovo e dagli spermatozoi, a cui corrispondono gli organismi protoplasmatici nella scala animale, e i movimenti protoplasmatici nella colonna dello sviluppo intellettuale come prima base di esse.

L'*eccitabilità*, per il Romanes, è la particolarità distintiva della materia vivente in generale; ma l'organizzazione delle facoltà mentali nasce da una doppia radice, *conduttibilità* e *discernimento*; (quest'ultimo inteso, non nel particolare significato psicologico, ma come facoltà di rispondere all'eccitazione con un movimento d'adattazione). A queste due diramazioni evolutive dell'eccitabilità corrispondono le adattazioni non nervose negli organismi unicellulari, e nella psicogenia umana il periodo dello sviluppo dell'embrione.

Finchè queste due facoltà, conduttibilità e discernimento, sono distinte, esse non costituiscono ancora la differenziazione nervosa: la *neurilità* si ha quando esse sono unite nei limiti dei medesimi elementi di organizzazione, e allora cominciano le adattazioni in parte nervose, e poi nervose affatto, in animali sconosciuti, cioè scomparsi nelle epoche geologiche primarie, probabilmente della famiglia dei Celenterati, e nei Celenterati conosciuti. Riguardo alla psicogenia umana, vi corrisponde ancora l'embrione.

Al 2° grado delle adattazioni nervose, cioè al 14° della tavola intiera, il Romanes fa cominciare la coscienza, cioè prima della nascita nell'uomo, e al punto di diramazione della sensazione dal tronco della *neurilità*. A questo proposito sarà bene chiarire ciò che egli intende per *coscienza:* « Se noi diciamo che un uomo o un animale è cosciente, noi vogliamo dire che egli possiede la facoltà di sentire; e se ci si domanda ciò che voglia dire *sentire*, noi non potremo rispondere che: " ciò che distingue l'esistenza non estesa da quella che è estesa „. Non possiamo andare più in là, perchè la coscienza, che è la base di ogni pensiero e così pure di ogni definizione, non si può definire che come antitesi del suo corrispondente logico ». Non si tratta dunque della *coscienza riflessa*, in cui risiede l'*io*, e che ci sarà spiegata poi gradatamente non nella sua completa formazione, ma ne' suoi elementi, di cui il principale è l'astrazione: si tratta di tutto ciò che non è incosciente. Data la sensazione, è, per il Romanes, già data la coscienza. Egli si dichiara però incerto per riguardo al primo punto di apparizione dei fenomeni coscienti; ma risulta dal suo quadro che se esso può stabilirsi con probabilità al grado delle prime adattazioni nervose, nei Celenterati e due gradi prima della nascita nell'uomo, si può invece con maggiore certezza fissarlo al grado degli Anellidi, cioè degli istinti primari, nella serie animale, e a tre settimane dopo la nascita nell'individuo umano.

Questo intervallo fra l'inizio probabile e il certo della coscienza è rappresentato, nell'albero generale dell'evoluzione mentale, dalla *sensazione* pura e semplice, a cui corrispondono, nella colonna dei prodotti dello sviluppo intellettuale, il grado dei piaceri e dolori, quello della memoria e quello degli istinti primari: vi sono compresi nella scala animale gli Echinodermi, le larve d'Insetti e gli Anellidi. Al grado 18°, cioè degli istinti primari, cominciano pure i prodotti dello sviluppo emozionale colla sorpresa e il timore. È a notarsi che il Romanes intende la sensazione semplicemente come il « sentimento prodotto da un'eccitazione », rigettando da una parte la definizione di Lewes, che l'identifica colla reazione di un organo dei sensi, sia o non sia accompagnata da sentimento, e dall'altra distinguendola nettamente dalla percezione. Quanto al piacere e al dolore, egli dichiara di accettare come affatto soddisfacente la teoria di Grant-Allen, che il dolore sia « il concomitante subbiettivo di una disorganizzazione o d'una tendenza alla disorganizzazione d'uno o più tessuti del corpo, a condizione che

il tessuto sia fornito di nervi cerebro-spinali in relazione normale col cervello », e che il piacere sia « il concomitante d'una quantità normale d'attività in una porzione e nell'insieme dell'organismo » (1). Accettate queste definizioni, il piacere e il dolore risultano come elementi essenziali di ogni evoluzione nel regno animale, e non possono quindi scompagnarsi dai primi barlumi di coscienza, quale il Romanes l'intende; e così egli giustifica l'averli posti nella gradazione dello sviluppo intellettuale subito dopo le prime adattazioni nervose. La memoria è da lui concepita come un fenomeno di reintegrazione organica tanto ereditaria, quanto individuale. Gli istinti primarî sono quelli che risultano da selezione naturale, da abitudini trasmesse per eredità, e vanno soggetti a variazioni, le quali pure si trasmettono ereditariamente.

Dalla sensazione si dirama la *percezione* e da questa l'*immaginazione*, non prima però che sia comparsa l'*associazione per contiguità*, e di poi il *riconoscimento dei nati*, e gli *istinti secondari*. Questi due gradi (19° e 20°) nella colonna dello sviluppo intellettuale corrispondono a un intervallo interposto nell'albero generale fra la sensazione e i due altri fenomeni mentali, percettivo e immaginativo. Nel concetto della percezione il Romanes discorda da molti positivisti. Egli ne fa una cosa affatto distinta dalla sensazione, e afferma che essa suppone come preesistente la memoria e l'associazione delle idee. Una sensazione, secondo il Romanes, è uno stato di coscienza elementare e indecomponibile; ma una percezione suppone un processo d'interpretazione mentale della sensazione per mezzo dell'esperienza acquisita.

L'immaginazione dà luogo all'*astrazione*, la quale comincia appena quando già la gradazione dello sviluppo intellettuale ed emozionale negli animali tocca il livello dell'evoluzione propriamente umana. È questo il grado 28°: l'individuo umano vi giunge a 15 mesi, in cui il suo sviluppo psichico corrisponde a quello delle Scimmie antropoidi e dei Cani, che stanno a capo della scala animale. Nello sviluppo intellettuale il grado massimo è quello in cui compaiono i primi barlumi di una *moralità indefinita*. Per giungere a questa, però, convenne passare per i seguenti gradi, dopo gli istinti secondari: « Associazione per similitudine, ragione, riconoscimento delle persone, comunicazione delle idee, riconoscimento delle immagini, intelli-

(1) Grant Allen, in « Mind, a journal of Psychology », avril 1880.

genza delle parole, sogni, comprensione dei meccanismi, uso degli utensili ».

Nello sviluppo della volontà questi otto gradi sono tutti compresi dall'atto riflesso, che nell'evoluzione animale non dà ancora luogo alla volizione; nello sviluppo emozionale, dopo la comparsa ed il rafforzamento dell'istinto di conservazione della specie e dell'individuo, dalla *sociabilità*. I prodotti poi di questo sviluppo emozionale sono dal Romanes distinti nei seguenti gradi:

18° Sorpresa, timore; 19° Emozione sessuale senza selezione sessuale; 20° Affezione dei genitori, sentimenti sociali, selezione sessuale, combattività, ingegnosità, curiosità; 21° Gelosia, collera, giuoco; 22° Affezione; 24° Simpatia; 25° Emulazione, orgoglio, risentimento, amore estetico degli ornamenti, terrore; 26° Affanno, odio, crudeltà, benevolenza; 27° Vendetta, rabbia; 28° Vergogna, rimorso, finzione, senso del ridicolo.

Esposto così complessivamente questo quadro genetico del Romanes, converrà metter bene in chiaro la sua teoria dell'istinto e della ragione. Egli definisce l'istinto: « un atto riflesso, nel quale vi ha un elemento di coscienza ». Sotto questa definizione generica, egli comprende dunque tutte le facoltà dell'anima che sono in giuoco « nell'azione cosciente e adattata, anteriormente all'esperienza individuale ». Accingendosi egli a studiare l'istinto nei suoi tratti salienti, trova anzitutto, come punto capitale da osservarsi, che esso implica delle operazioni intellettuali, poichè « è in ciò che l'azione istintiva si distingue dalla riflessa ». Egli sa d'incontrare così i dubbii od anche la disapprovazione di molti psicologi, poichè, come dice il Virchow, tra l'azione istintiva e l'azione riflessa la linea di distinzione è difficile a stabilirsi; ma egli non si spaventa di ciò, e con un positivismo spinto all'estremo punto ragionevole dice, che quando questa linea divisoria non si potrà rintracciare, quando cioè non si potrà affermare nè la presenza nè l'assenza dell'elemento intellettivo, allora resterà il dubbio a risolversi; ma è bene aver posta la distinzione per i casi in cui l'elemento differenziale così stabilito apparisca evidente.

Il neo-nato, egli dice, non chiude gli occhi innanzi ad un oggetto ad essi pericoloso: li chiude invece in seguito, quando l'esperienza glielo abbia insegnato; questo sarebbe dunque piuttosto un atto istintivo, che più tardi si cambia in atto riflesso. Il succhiare, invece, alla mammella materna è un'azione riflessa, perchè si impone al bambino prima dell'esperienza individuale:

diviene istintiva quando egli ricerca la mammella per influenza del suo sviluppo cosciente. A questa stregua ragionevolissima egli distingue gli istinti in *primari* e *secondari*.

La ragione per il Romanes ha un contenuto assai più largo che per gli psicologi tradizionali. Data l'associazione per contiguità e l'associazione per somiglianza è già data la ragione, che egli pone appunto nella scala dei prodotti dello sviluppo intellettuale al grado immediatamente superiore all'associazione per somiglianza, corrispondente allo sviluppo dell'uomo alle quattordici settimane, e all'inizio della percezione. Egli riconosce bensì in questa facoltà diversi gradi determinati anche dall'oggetto, ma non vede differenza di natura.

Al livello di una moralità indefinita, del sentimento della vergogna e del ridicolo, il Romanes fa terminare l'evoluzione mentale degli animali; ma intanto è già cominciata, e proceduta di pari passo ad essa, quella dell'uomo. Il tratto dello sviluppo mentale umano che corre parallelo a quello dei bruti, pur essendo destinato ad una assai più elevata evoluzione, costituisce il campo d'origine della facoltà mentale dell'uomo, come quello dov'è più facile la comparazione dei singoli fenomeni tra uomini e bruti. Lo studio di quest'origine è l'oggetto di un altro libro, e del più importante finora, del Romanes: *L'evoluzione mentale nell'uomo. — Origine della facoltà umana.* Esso sarà seguìto da altri che tratteranno dello sviluppo psichico nel campo esclusivamente umano, cioè della morale e della religione, considerandole però non come facoltà nuove od isolate, ma come fasi di ulteriore evoluzione, cui l'organizzazione fisica e psichica dei bruti non può arrivare. Noi esamineremo ora le idee contenute in questo volume.

IV.

Il Romanes, considerando come universalmente ammessa la legge dell'evoluzione del mondo organico anche nella struttura corporale dell'uomo, cerca distruggere l'obbiezione che ad essa si tenta di fare riguardo all'intelligenza umana. Obbiezioni di tal fatta partono non solo dai filosofi tradizionalisti, ma anche da veri scienziati, come Wallace, Mivart, Quatrefages; questi tre anzi sostengono la tesi di un arresto dell'evoluzione in riguardo allo spirito umano, per ragioni tra loro diametralmente opposte. Il Wallace appoggia la sua tesi sulla

considerazione, che « un cervello leggermente più voluminoso di quello di un gorilla sarebbe stato ampiamente sufficiente allo sviluppo mentale ristretto d'un selvaggio »: obbiezione che ha il difetto di restringere la differenza evolutiva tra le specie al solo volume cerebrale (1). Il Mivart cita il fatto che l'intelligenza dell'infimo tra i selvaggi è incomparabilmente superiore a quella di una scimmia (2); osservazione alla quale risponde, puossi dire, tutta quanta l'opera del Romanes sull'evoluzione mentale, come quella che colla comparazione filogenetica rintraccia le vie di evoluzione tra la scimmia antropoide e l'uomo. Il Quatrefages si spinge più innanzi, estendendo l'evoluzione anche alle facoltà intellettuali, ma facendo distinzione per la morale e la religione, che formeranno il soggetto di una futura opera del Romanes (3): tuttavia, noteremo di passaggio che la distinzione dell'insigne antropologo è del tutto priva di base psicologica, poichè i germi, e forse più che i germi, del senso morale e del sentimento dell'ignoto incomprensibile (religione) esistono anche nell'animale (Van Ende).

Contro questi e consimili tentativi d'interruzione nel processo evolutivo il Romanes adduce alcune ragioni *a priori*: ad esempio, la continuità universale del processo evolutivo ripugnando alla ragione che una legge verificantesi in tutti i fenomeni della vita soffra eccezione in uno solo; lo sviluppo graduale dell'intelligenza considerata nell'individuo e nella specie, il quale sviluppo ne suppone un altro più esteso al di

---

(1) A. Russell Wallace, *Essays on the Natural Selection*. Londra 1867. — Più recentemente, in un'opera intesa a rimettere il darwinismo nella via primiera aperta dall'immortale Carlo Darwin, il Wallace ripete che le facoltà più alte e più nobili della psiche umana « non avrebbero potuto svolgersi per mezzo delle leggi ordinarie dell'evoluzione organica e di quella *fisica* dell'Uomo », e che quindi esse sono il prodotto dell'intervento d'un universo invisibile o *spirituale*. — Cfr. il suo *Darwinism*, London, 1890, cap. xv.

(2) Mivart Georges, *The Origin of human Reason, being an examination of recent hypotheses concerning it*. Londra, Kegan Paul, 1889. — Il Mivart con quest'opera, d'altronde notevolissima, si pone da avversario deciso del Romanes, come s'era già posto contro a Darwin nelle due precedenti sue pubblicazioni: *The Genesis of Species*, 1872, e *The Truth*, 1887.

(3) De Quatrefages A., *L'espèce humaine*. « Bibl. scient. int. »; e più ancora recisamente nella sua opera recentissima: *Introduction à l'étude des races humaines. — Questions générales*, Vol. I°, 1887, e *Classification des Races humaines*, Vol. II°, 1889, Ed. Hennuyer, Parigi.

fuori dell'individuo e della specie, o almeno ne legittimano ampiamente l'ipotesi; l'impossibilità di una lacuna storica di processo evolutivo tra la scimmia antropoide e l'uomo, dato invece lo svolgimento storico ininterrotto dell'intelligenza nella specie umana, con differenze fra i diversi stadî assai più rilevanti di quella che esista tra il più elevato intellettualmente degli animali e l'infimo degli uomini.

Ma assai più notevoli sono le ragioni *a posteriori*, che riguardano le somiglianze e le dissomiglianze tra l'uomo e il bruto. Le emozioni, che il Romanes nell'*Evoluzione mentale degli animali* ha rintracciato, in questi ultimi esauriscono quasi tutto lo sviluppo emozionale proprio nella specie umana, quando si eccettuino quelle della religiosità e della percezione del sublime. Quanto agli istinti, l'unica differenza è che nell'uomo si trovano assai meno sviluppati, il che dipende da maggiore sviluppo di altre facoltà, ma del resto molti di essi si trovano identici e nell'uomo e nel bruto; quanto alla volizione, quando si faccia astrazione dall'idea di libertà, si riscontra identità nella specie umana e nelle altre. Così nell'opera precedente il Romanes ha già dimostrato che le facoltà intellettuali, fino al grado 28° del suo quadro, sono comuni agli uomini e ai bruti; la specialità umana non comincia che colle facoltà di ideazione superiore. Ora, quando si consideri che la morale, la religione, la libertà non possono concepirsi all'infuori del dominio del pensiero introspettivo, ogni differenza fra lo spirito umano e quello dei bruti resterà ridotta, in ultima analisi, alla facoltà d'ideazione. All'ideazione dunque si rivolge più specialmente in quest'opera l'analisi del Romanes, svolgendo la sua teorica prima per mezzo della psicologia comparata, poi per mezzo della filologia comparata. Egli così classifica le idee:

1° *Percetti*, — che corrisponderebbero alle idee semplici di Locke, e non sarebbero altro che ricordi di percezioni, persistenze delle immagini delle impressioni sensitive già subìte. Questi percetti, dice il Romanes, sono per consenso universale comuni all'uomo e al bruto.

2° *Ricetti*, — che corrisponderebbero alle idee composte o miste di Locke, e sarebbero mescolanze, o composizioni di percetti. Si noti però che tale composizione non è fatta dalla mente, ma risulta dalle cose stesse, è dovuta cioè ad un'attività involontaria e automatica; in altri termini, è un'associazione spontanea formata senza intenzione. In ordine al contenuto

sono *idee generiche*, da non confondersi colle idee generali. I ricetti sarebbero comuni anche ai bruti.

3° *Concetti* o idee generali, astratte, o nozioni; — sono dovuti ad attività volontaria, per cui la mente prende ad oggetto le proprie idee. Essi non sono possibili senza la facoltà della coscienza di obbiettivare uno dei suoi stati per rispetto agli altri, di farsi oggetto di se stessa. Questi concetti non appartengono all'evoluzione mentale degli animali, ma esclusivamente a quella dell'uomo.

Ora, tutto il problema sta qui: — havvi tra il *ricetto* e il *concetto* un salto, oppure un'evoluzione? e come si effettua e come si dimostra questa evoluzione, se c'è? — Tale problema si complica, anzi s'identifica con un altro: — la *coscienza di sè*, capace di obbiettivarsi, è un fatto isolato, oppure si spiega e si integra con altri fatti appartenenti ai gradi inferiori dell'evoluzione psicologica?

La soluzione di questo problema è dal Romanes riposta tutta quanta nell'azione del linguaggio sullo sviluppo delle facoltà intellettuali; in tal modo egli illustra e pone nella sua vera luce la teorica di Darwin sul linguaggio stesso; il Romanes rende all'eredità scientifica darwiniana il suo valore di scoperta psicologica, coordinandola in un sistema scientifico di psicogenia.

Del linguaggio, che in generale si può definire *la facoltà di far segni*, il Romanes accetta la classificazione data dal Mivart (1), cioè:

1° *Suoni nè articolati nè razionali;*
2° " *articolati non razionali;*
3° " *razionali non articolati;*
4° " *razionali e articolati* (la parola);
5° *Gesti emozionali;*
6° " *corrispondenti a concezioni razionali.*

Aggiunge però il Romanes qualche modificazione, che non altera fondamentalmente la classificazione del Mivart. Soltanto la parola propriamente detta, accompagnata dalla intenzione simbolica, caratterizza le facoltà umane; il Romanes afferma a questo proposito che l'uomo comincia ad usare una facoltà intellettuale sua propria, non soltanto quando enuncia

(1) Mivart G., *Lessons from nature.*

il giudizio A è B, ma, prima ancora, quando enuncia un concetto, quando fa la costruzione teorica A è A, cioè quando denomina. La parola quindi, pensata come simbolo di un dato oggetto, è propria dell'uomo; ma così considerata essa è *concettuale*, e in rapporto all'oggetto indicato il Romanes ne fa una categoria a parte, definendola *nome denominativo*.

Ma vi è anche il *nome ricettuale* o *denotativo*, risultato di soli ricetti, cioè di composizioni d'immagini lasciate da impressioni già ricevute. « Quando un pappagallo, dice il Romanes, chiama un cane *baou-ouaou* (il che si insegna facilmente a un pappagallo, come ad un bambino) si può dire in certo senso ch'egli chiama il cane: ma evidentemente non vi ha qui *predicazione* di caratteri appartenenti al cane, non vi ha enunciazione d'un giudizio riguardo al cane, come fa, per esempio, il naturalista che colla parola *Canis* classifica concettualmente questo animale in un genere zoologico particolare » (pag. 393-4). Il nome ricettuale si farà capace di una estensione connotativa sempre maggiore nei limiti imposti dalle facoltà di discernimento puramente ricettuale. Il bambino ripeterà lo stesso *baou-ouaou* ogni volta che vedrà un cane o qualche cosa che somigli a un cane: e, come il bambino, anche gli animali situati nei gradi più alti della scala zoologica in fatto di sviluppo intellettuale, possono estendere il *nome ricettuale* o suono *denotativo* a più individui della stessa specie.

Questa considerazione del Romanes comincia a riempiere alquanto la lacuna fra i nomi denotativi e i denominativi, e quindi fra i ricetti e i concetti, perchè è chiaro che quanto più acquista d'estensione il nome denotativo, tanto più esso deve avere acquistato di fissità nella mente, tanto più esso si avvicina al vero concetto. Dico si avvicina, e non di più, perchè resta pur sempre per differenza capitale l'elemento *predicativo*, il quale suppone la coscienza; ma possiamo fin d'ora immaginare con fondamento che gli animali privilegiati, come il cane, la scimmia, ecc., allargando l'estensione connotativa dei segni denotativi, sarebbero giunti a sorpassare i limiti della connotazione ricettuale, se avessero avuto a loro disposizione la *parola*, ossia la facoltà di emettere dei suoni articolati: ciò che è puramente una inferiorità meccanico-fisiologica.

Giunto a questo punto, il Romanes suddivide i *ricetti* in inferiori e superiori, e così pure i *concetti*. I *ricetti inferiori* sarebbero proprî dei bruti e dei bambini di più tenera età; i *superiori* dei bambini soltanto prima della coscienza di sè. I

concetti inferiori consisterebbero nella denominazione cosciente dei ricetti, e i *superiori* nella classificazione e denominazione di altri concetti o di loro integrazioni ideali. Ciò posto, il Romanes si domanda se una classificazione simile non potrà pure farsi per i giudizî. Il giudizio non può essere che concettuale; allo stesso modo però che si parla di giudizî « intuitivi, incoscienti » o « percettuali », si potranno aggiungere, almeno per metafora, altre due specie di giudizii che risulterebbero così classificati:

1° *Giudizî Percettuali* (dipendenti dal puro percetto);
2° " *Ricettuali;*
3° " *Preconcettuali;*
4° " *Concettuali* (giudizî propriamente detti).

Le tre prime categorie comprenderebbero *enunciazioni di verità semplicemente percepite;* l'ultima sarebbe *l'enunciazione di una verità percepita in quanto è vera.* In queste parole: *in quanto è vera,* vi è un vero elemento predicativo che suppone un atto della coscienza, per cui essa astragga da sè e riconosca se stessa come giudicante. Il Romanes si è già avvicinato all'ostacolo, si è sgombrata verso di esso la via; ora gli si trova di fronte. Ma noi possiamo già indovinare quale possa essere il processo evolutivo da cui sorge la coscienza.

Anche per l'animale esiste un mondo di *eietti* come di *oggetti;* l'esistenza mentale gli è nota *eiettivamente,* benchè non ne faccia oggetto di riflessione subbiettiva; l'individualità apparisce a lui, parimente che al bambino ancora tenerissimo, come *l'unità d'un gruppo della stessa natura,* benchè in questa unità egli non riconosca l'individualità. Ora, riferendosi alla classificazione precedente dei giudizi, l'insigne psicologo inglese crede che questa possa chiamarsi coscienza ricettuale e in seguito preconcettuale nel bambino giunto già ad un uso limitato del linguaggio. Questa ultima è il riconoscimento di sè come agente e come senziente, senza riconoscimento introspettivo dell'*io* come oggetto di conoscenza. Ma per mezzo del linguaggio con cui si fissa l'immagine degli stati mentali, il bambino giunge alla *percezione completa della continuità dei suoi proprii stati,* nella quale consiste la *coscienza introspettiva piena o concettuale dell'io.* A confermare maggiormente questa teorica psicogenetica, il Romanes osserva quanto sia piccolo il passaggio dalla coscienza preconcettuale alla concettuale in confronto dello sviluppo ulteriore, e quanta parte

di ideazione semplicemente ricettuale e preconcettuale rimanga come elemento essenziale negli stadî ulteriori, anche nei più elevati, della coscienza.

V.

La seconda parte dell'opera del Romanes è un'accolta di documenti e di considerazioni tratti dalla filologia comparata. Nella scuola evoluzionistica la psicologia deve trovare un aiuto potentissimo dalla filologia; quest'ultima ha resa men vera l'asserzione che la storia psicologica non ha i suoi fossili: anzi « il *linguaggio* può essere considerato come un deposito stratificato di pensieri, che si trovano come sepolti, pronti ad essere esumati dal lavoro dell'uomo di scienza » (pag. 237).

Il Romanes comincia ad osservare che il più grande risultato della filologia comparata fu l'avere stabilito il carattere evolutivo del linguaggio. Delle mille e più lingue esistenti, e che si raggruppano in un centinaio circa di famiglie, egli accetta la classificazione generale nei tre ordini di isolanti, agglutinanti, flessive; come sotto-ordini egli classifica il tipo polisintetico e l'incorporativo sotto il tipo agglutinante, e l'analitico sotto il flessivo. Propende per l'origine polifiletica del linguaggio, facendo cenno a tale proposito di una curiosa ipotesi del dott. Hale, secondo la quale le numerose lingue, in apparenza indipendenti, che sono parlate dalle differenti tribù indigene del Nuovo mondo, hanno potuto essere in gran parte dovute all'invenzione di bambini accidentalmente isolati (1). Le lingue divengono tanto più semplici, quanto più si retrocede nel tempo; le radici non sono risultati ultimi che per il filologo, ma il germe d'ideazione, dal quale le radici si svilupparono, è fuori della sua portata.

Procedendo nella ricerca di questo germe d'ideazione, nel linguaggio noi ci troviamo dinanzi ad un problema simile a quello che si trova nell'origine dell'uomo. Come vi è un trapasso ignorato, che solo la teoria dell'evoluzione può rischiarare, tra il bruto più elevato e l'infimo degli uomini, così vi è una lacuna nella storia del linguaggio tra il livello a cui non troviamo affatto linguaggio e il livello a cui lo vediamo già formato. Rintracciare coll'analisi del linguaggio i fossili, che possano qualche cosa indicarci del periodo preistorico a cui la

(1) Hale, nei « Proceedings of t. Amer. Assoc. », Buffalo, 1886.

lacuna si riferisce, sarà restituire la continuità non solo all'evoluzione filologica, ma anche alla psicologica. A tale scopo, la prima questione da studiarsi riguarda l'origine delle radici (1). Esse corrispondono a *ricetti* mentali, fanno testimonianza d'uno stadio già relativamente avanzato di coltura sociale, esprimono tutte atti o stati, e non appare che siano d'origine imitativa: tutti fatti, che indicano appartenere queste radici del linguaggio ad uno stadio di mezzo tra il puro *percetto* ed il vero *concetto*, e ci fan supporre uno stadio anteriore, diverso soltanto per grado evolutivo, in cui dominavano segni percettuali imitativi od onomatopeici. Posto il carattere ricettuale delle prime radici, è necessario ammettere il carattere percettuale di una fase precedente di linguaggio, la quale riempirebbe la lacuna preistorica.

Inoltre, riguardo al fatto importantissimo della *predicazione*, posto da alcuni come primo carattere distintivo della ragione umana, facendone termine di barriera tra il processo evolutivo dei bruti e quello dell'uomo, la filologia c'insegna come in tutte le lingue radicali ancora esistenti non eravi punto distinzione tra nome, aggettivo, verbo ed articolo, e che ciascun nome e ciascun verbo era originariamente una frase completa. Questa « *parola-frase* » è dal Romanes, molto acutamente, chiamata il *protoplasma non differenziato* della predicazione. Ed è nella parola-frase il germe della proposizione sviluppata, cioè posteriore; tra essa e la predicazione distinta ne' suoi elementi non vi è che continuità evolutiva, che procede dall'indistinto al distinto. La parola-frase, germe predicativo, è tanto propria dei linguaggi nel loro stato embrionale, come del bambino allo stadio preconcettuale (2). Il giudizio, propriamente detto, non sorge isolatamente, come fatto di pensiero assolutamente nuovo; l'analisi filologica nega questa opinione, e designa il giudizio come uno stadio d'evoluzione, superiore

(1) Il Romanes esamina a questo proposito le 121 radici a cui Max Müller riduce la lingua sanscrita, e non gli è difficile di provare la incomprensibile incompetenza psicologica dell'esimio filologo ed indianista. Del resto, anche la scuola mitografica che riconosce in Max Müller il suo più eccelso rappresentante, è in decadenza, e si trova surrogata oggidì dalla scuola antropologica di E. Tylor, H. Spencer, A. Lang, G. Gaume, e in generale dei folk-loristi.

(2) Di tal forma d'ideazione e di predicazione, che il Romanes chiama ricettuale e preconcettuale, dànno esempi concreti il Perez, *Trois premières années de l'enfance*, e il Taine, *De l'intelligence*. — Cfr. Romanes, *Évolution mentale de l'homme*, pag. 26.

di poco allo stadio ricettuale del motto-frase, inferiore di molto ad altre conquiste dello sviluppo intellettuale.

Riguardo alla definitiva transizione nella specie dall'ideazione ricettuale alla concettuale, il Romanes espone una sua teoria, secondo cui la creatura, che presentò per la prima la facoltà di produrre suoni articolati, doveva essere già più umana che scimmiesca, mentre il Darwin farebbe risalire la prima origine o il primo germe d'articolazione ai progenitori scimmieschi dell'uomo. Il Romanes suppone un essere immaginario a cui, seguendo l'Haeckel, dà il nome di *Homo alalus*, che avrebbe immediatamente preceduto l'*Homo sapiens*, e la cui esistenza potè essere abbastanza lunga. Questo essere, vivendo già in tribù o società, potendo già comunicare, fino a un certo punto, la logica dei suoi ricetti per mezzo di gesti, di espressioni del viso, e di suoni vocali, potè più facilmente rappresentare un'ulteriore evoluzione verso il suono articolato in forma stabile denotativa, cioè nelle radici delle lingue (1).

Il Romanes si diffonde poi ad esporre alcune sue importanti ipotesi sull'origine delle diverse forme grammaticali, risultanti, secondo lui, da un'associazione di parole-frasi con gesti-segni reagenti gli uni sugli altri. Ad esempio, il pronome dimostrativo ha evidentemente in origine un significato locale, che dovette essere espresso specialmente col gesto. Il pronome di prima persona indica la presenza del pensiero concettuale, e come per lo sviluppo dell'individuo, così per quello della specie si può dire che l'uomo impara a poco a poco l'uso dell'io, del me, e a poco a poco discopre che egli non è ciò che egli vede, che è *altro* da ciò che tocca. Così « l'Uomo viene ad aver contezza della distinzione del proprio spirito, a misura che nel cerchio in cui è racchiuso si definisce a poco a poco il suo isolamento ».

VI.

In questa dottrina del Romanes, che ho cercato di riassumere ne' suoi punti essenziali, non vi è altro, infine, che lo svolgimento sistematico dell'eredità darwiniana in fatto di psicologia. E con ciò credo elevare, più che menomare, il merito

(1) Riguardo all'origine dell'articolazione sono specialmente importanti le osservazioni fatte da Edward B. Tylor riguardo ai sordo-muti e agli idioti. (Cfr. *Early History of Mankind*).

dell'autore; poichè la scienza progredisce per integrazioni, e l'integrazione suppone una serie coordinata di verità, un sistema. Non è vero in modo assoluto, che il sistema non possa accordarsi colla verità scientifica, anzi ne è la più vera espressione, quando lo si sappia scorgere *qual' è* nei fatti, e non lo si formi con idee soggettive. Ripetendo quanto ho detto in principio, il Romanes ha fatto sì che, pur non essendo il Darwin propriamente psicologo per intento determinato, la dottrina darwiniana apparisce però applicabile anche all'evoluzione psicologica (1).

Il problema principale trattato dal Romanes, tanto nell'*Evoluzione mentale degli animali*, quanto nell'*Evoluzione mentale dell'uomo*, è quello della coscienza: anzi tale problema riassume in sè tutti gli altri. La scuola evoluzionistica allarga i confini della coscienza: — ecco il risultato necessario del pensiero moderno, illustrato dall'opera del Romanes e dagli altri psicologi darwiniani.

Qualunque fatto psichico è cosciente; per esprimermi colle parole dell'Ardigò « dire *psiche inconscia* è come dire *vita morta* e *movimento fermo;* cioè un non-senso » (2). Questa verità, tanto ovvia di per se stessa, è la chiave di vòlta della dottrina evoluzionistica in fatto di psicologia. Data la sensazione, non come semplice reazione organica, ma accompagnata dal sentimento corrispondente, e quindi come fatto psichico, è data la prima forma di coscienza. Questa, adunque, non può più essere negata al bruto od al bambino. Ma il più delle volte la coscienza, in senso generale, è confusa colla *coscienza di sè:* o almeno si fa di quest'ultima la coscienza propriamente detta, la coscienza vera; cioè si pone un divario di natura, dove non c'è originariamente che divario di oggetto, quantunque questo oggetto stesso si incorpori nella coscienza come elemento essenziale. La coscienza, tanto considerata lungo lo sviluppo del-

(1) G. J. Romanes non è l'unico rappresentante della psicogenia evoluzionistica. I lavori di Lubbock, Tylor, Huxley, Haeckel, L. Morgan, appartengono alla grande corrente. Ma il Romanes, oltrechè dell'esperienza propria estesissima, tenne il conto più ampio dei lavori di quegli eminenti scienziati; inoltre egli ci dà realmente, per serietà di studi, più che per originalità propria, l'ultimo risultato riassuntivo della psicologia darwiniana. È per ciò che credo vieppiù notevoli questi libri del Romanes, come quelli che possono dare il concetto più completo della dottrina evoluzionistica per ciò che riguarda le facoltà mentali.

(2) Ardigo' R., *Opere filosof.*, vol. v, *Il vero*, p. 51. Padova Draghi, 1891.

l'individuo umano, quanto nell'evoluzione storica della specie, conquista a poco a poco i suoi diversi obbietti sempre più comprensivi, finchè arriva per gradi alla conquista dell'individualità soggettiva.

A questo punto si pongono dalla scuola tradizionalistica le colonne d'Ercole, oltre le quali si stende un mondo psichico assolutamente diverso per propria natura. Ora, il cómpito della dottrina evoluzionistica è di abbattere questa barriera, dimostrando l'unità fondamentale dei fenomeni psichici, e rintracciando il cammino per cui l'individuo o la specie giungono all'appercezione dell'*io*. Il Darwin aveva appunto su ciò lasciata una lacuna, intendendo in generale come coscienza di sè il semplice ricordo (persistenza di sensazioni) di piaceri o dolori che un individuo (anche bruto) può avere provato. Il Romanes vide in ciò uno stadio già assai vicino a quel fatto, a cui gli premeva di arrivare per isfatarne il carattere antievoluzionistico, cioè alla piena coscienza della individualità soggettiva; essendosi però prefisso un intento assolutamente psicologico, dovette integrare l'osservazione di Darwin, fissando questa come necessaria conquista ad un ulteriore svolgimento della stessa dottrina: la chiamò quindi *coscienza ricettuale*, istituendo un nuovo ordine di fatti psicologici, i *ricetti*. Ed è qui il punto veramente nuovo di questa nuova psicologia.

Questi *ricetti* hanno, per noi, l'importanza massima di contribuire ad un indirizzo più naturalistico nell'indagine psicologica. I ricetti rappresentano idee generiche, cioè quell'insieme di percezioni che rispondono a un complesso di fatti realmente uniti in natura: così l'induzione non si opera sui particolari semplici, ma su particolari più complessi, la cui unione in natura, e quindi nell'intelletto, può servire come di *tipo preformato* all'induzione ulteriore che darà l'*idea generale*. Essi costituiscono, insomma, un vero passaggio tra l'ideazione risultante dalla percezione semplice, e quella risultante da altre ideazioni, ciò che chiamiamo « concetto ».

Come dai ricetti si passa ai concetti, così si va dalla coscienza ricettuale alla concettuale, per mezzo del linguaggio. Il linguaggio dà alla compagine del ricetto l'unità singola indissolubile e un nuovo elemento soggettivo che ne forma un « concetto »; il linguaggio dà la forma speciale dell'*io* a quella serie di atti e di funzioni che l'animale o il bambino percepisce in se stesso: assunta questa forma, essa può essere obbiettivata, e diventa la coscienza di sè, che serve di sostrato alle altre svariate e com-

plicate funzioni psicologiche, di cui l'uomo ha bensì il privilegio, ma non il vanto di averle originate in se stesso. Poichè egli deve ad un *fortunato accidente* la formazione, pur essa evolutiva, del linguaggio.

L'opera del Romanes, poggiando sui fatti, sgombra moltissime difficoltà originate, sia dal preconcetto di fissità in alcune forme dell'attività intellettuale umana, sia dalla pluralità di vocaboli e di idee là dove di una sola attività o funzione intellettiva, differenziantesi per gradi, si dovrebbe parlare. Perchè la psicologia sorga universalmente a carattere di scienza conviene si propaghi sempre più il concetto di Evoluzione ad essa applicato, e che chi deve comunicarne od applicarne alle altre scienze i risultati attinga da essa lucidità di evidenza e un nuovo, certamente più alto, intendimento della dignità della specie umana.

Erberto Spencer

nato il 27 aprile 1820 a Derby, Inghilterra.

(da una fotografia riprodotta nell'*Antropologia generale* di E. Morselli).

DARWINISMO
ED
EVOLUZIONISMO

PER

ENRICO MORSELLI

I.

Se riandiamo la storia di tutte le scoperte ed invenzioni umane, di tutte le grandi concezioni filosofiche, dalle quali sia stato nelle varie epoche modificato il corso del pensiero scientifico, non troveremo mai che esse sieno nate in modo repentino e spontaneo nella mente d'un solo, per quanto dotato di genio: le Minerve, dice giustamente G. Cattaneo parlando appunto del trasformismo, non nascono adulte ed armate dal cervello di Giove, se non nella favola.

Anche Carlo Darwin ha avuto numerosi e grandi precursori: e quando si studiano le ragioni cui è dovuto, nel nome di lui, il trionfo delle dottrine trasformistiche in biologia, si trova che il terreno era già da lunga mano preparato (1). Una serie di nomi, alcuni oscuri ed altri gloriosi, taluni anzi fra i più grandi dei quali si vanti l'umana coltura, si collegano con la storia del trasformismo; ed è in verità di grande importanza indagare sotto tale aspetto la genealogia delle idee scientifiche odierne, giacchè la loro storia gradatamente evolutiva è la prova più evidente della loro verità. Codesta collana di più o meno precisi, di più o meno espliciti precursori del darwinismo, fu raccolta e descritta da moltissimi, e prima di tutti dal Darwin stesso nella sua grande modestia ed onestà, poi dal Quatrefages, dall'Haeckel, da Ch. Martins, dal Seydel, da O. Schmidt, dal Perrier, dal Cattaneo, e più recentemente da Mathias Duval e dal Vianna de

(1) Veggasi l'articolo di G. Cattaneo sul Lamarck e sul Darwin inserito a pagina 197 e segg. di questo volume.

Lima (1). Ogni giorno si accresce il numero di questi precursori, perchè ogni giorno, meglio studiando la storia delle discipline biologiche durante i tempi passati, vi si scoprono i germi dell'evoluzionismo, dalla più remota antichità fino all'avo di Carlo, Erasmo Darwin (2).

Egli è erroneo, adunque, attribuire la diffusione enorme delle dottrine darwiniane al desiderio di novità, od allo spirito di ribellione contro le tradizioni della scuola e della chiesa, come si vorrebbe da taluni antievoluzionisti. La scuola fu già vinta in massima parte, e non v'è oggidì ramo di scienza che dall'accettazione dei principii evoluzionistici non sia stato fecondato e perfezionato: la chiesa, secondo il suo costume, dapprima avversaria sdegnosa, ora va subdolamente modificando il dogma della creazione, e con la solita astuzia tende ad incorporarsi le nuove idee, fondendo insieme causalità naturale e teleologismo, creazione ed impulso evolutivo. Così è avvenuto per tutte le grandi conquiste del pensiero, e così doveva avvenire del principio dell'Evoluzione. L'errore geocentrico e quello antropocentrico sono scomparsi l'un dopo l'altro; e la filosofia, dapprima in completo antagonismo con la scienza, non ha altro mezzo per isfuggire ad egual sorte se non di divenire sempre più *scientifica.* Uno sguardo rapido e sintetico alla storia della filosofia ci dà le ragioni intime di questa trasformazione ineluttabile dei suoi concetti fondamentali.

Il problema dell'origine del cosmo e specialmente degli esseri organizzati di cui fa parte l'uomo, è il terreno sul quale si sono concentrate durante tutti i secoli le lotte fra i due sistemi opposti di concezione del mondo, fra il creazionismo dualistico e il naturalismo monistico. A tre possono, in fatti,

(1) Cfr. in modo particolare le opere seguenti: Quatrefages, *Charles Darwin et ses précurseurs*, 1870. — Haeckel, opere varie, e spec. la *Natürliche Schöpfungs-Geschichte* (trad. ora in ital.), e l'*Anthropogenie*, di cui è uscita nel 1891 la IV^a^ edizione quasi totalmente rifatta. — Perrier, *La Philosophie zoologique*, « Bibl. scient. intern. », 1889. — M. Duval, *Le transformisme,* « Bibliot. d'Anthrop. ». — Vianna de Lima, *Exposé sommaire des théories transform.*, ecc. 1888. — Veggasi pure la mia opera: *Antropologia generale — Lezioni sull'Uomo secondo la Teoria dell'Evoluzione*. Unione Tip.-Editrice. Torino, 1888-92, alle Lezioni II^a^-IV^a^, pag. 37-130.

(2) Fra i precursori italiani io ho insistito in modo speciale sul Bruno (nella mia commemorazione, edita da Roux, 1888) e sul Vanini (nella « Rassegna settimanale » 1878). Ultimamente il prof. D. Rosa, traduttore solerte dell'Haeckel, ha messo in rilievo le idee zoogeniche dell'esimio nostro geologo ed etnografo, il Marmocchi, edite da lui verso il 1854.

ridursi le soluzioni principali date dalla mente umana, in ogni tempo, a questo problema: — la creazione, l'emanazione, l'evoluzione.

La ipotesi di una *creazione ex nihilo* rappresenta l'infanzia del pensiero filosofico, ed è in assoluta opposizione con tutte le leggi della fisica e della chimica. Sotto tale riguardo i creazionisti non sono molto innanzi ai selvaggi ed ai fanciulli; anzi vi sono molte popolazioni barbare, che capendo quasi inconsciamente l'impossibilità di risolvere il problema delle origini, non si sono mai chiesto chi le abbia create, e, piuttosto che rispondere con sciocche invenzioni, hanno fatto mostra di prudente riserbo. Poichè, sotto qualunque forma mitica o filosofica sia sorta e si sia ammantata la credenza in un processo od atto creativo, essa non ha dato nascita che a sistemi bizzarri, a fantasticherie puerili, e a rozzi ed incompleti conati di spiegazione del cosmos. Nè si dica che la filosofia, colla opposizione imaginata fra assoluto e contingente, fra infinito e finito, fra inconoscibile e conoscibile, liberando il concetto della creazione dalle scorie del sentimento, l'abbia poi saputo mettere in accordo colle leggi logiche dell'intelligenza: basta l'esame superficiale degli argomenti classici addotti dai creazionisti, per rivelarcene tutta la povertà, mal dissimulata sotto le apparenze formidabili (o ridicole) della *tradizione*, dell'*autorità*, del *senso comune*, dell'*ordine cosmico*, del *meccanismo intelligente*, della *finalità prestabilita*, ecc. ecc. Si può sempre chiedere perchè il Potere Assoluto abbia costretto il proprio genio inventivo entro il letto di Procuste, di leggi matematiche nella natura siderale e minerale, e di un piano unico di composizione nella natura vivente. Ma nè l'attività morfologica e psicologica degli esseri organici; nè il perfezionamento graduale degli organismi, sia considerato nelle flore e faune attuali, sia nelle fossili; nè le leggi sui fenomeni dello sviluppo individuale, che rispecchiano e compendiano quelle dello sviluppo seriale; nè la presenza di organi rudimentali ed atrofici; nè le anomalie e le mostruosità; nè la lotta terribile fra gli esseri; nè l'esistenza perenne ed universale del dolore; nè il ciclo faticoso della storia umana; nè le disuguaglianze fra gli esseri forti ed i deboli, fra gli intelligenti e gli stupidi, fra i felici e gli infelici, sono conciliabili per nessun verso colla ipotesi d'un Creatore, e men che mai con quella di un creatore onnisciente, onnipotente, onniprevidente, preordinatore e regolatore della natura.

Assai più alta nella gerarchia delle formazioni intellettuali

è quella profonda concezione cosmogonica, che si compendia nel principio panteistico dell'*emanazione*. L'eterno permanere e l'eterno rinnovarsi dell'Energia erano stati già chiaramente adombrati nella credenza in successive migrazioni e trasformazioni dell'anima umana, la quale formò e forma tuttora il nucleo delle religioni dell'Estremo Oriente. Si sa che Pitagora tentò pel primo introdurre codesta dottrina nella civiltà occidentale; ma furono i panteisti e gli ilozoisti, fino a Schopenhauer e ad Hartmann, quelli fra i filosofi che dettero al concetto dell'emanazione il vario aspetto che per taluni punti l'avvicina cotanto al moderno monismo. Non si può negare, invero, che il mito della metempsicosi non manchi di analogie col principio dell'evoluzione generale, salvo che estende la legge di continuità delle forme viventi fuori dell'orbita terrestre. Ma la fonte del mito, come ben nota un illustre nostro pensatore, Tito Vignoli, è pur quella della scienza: la percezione è condizione primigenia di ambedue; se non che nel mito essa diventa rappresentazione erronea ed illusoria, nella scienza invece rappresentazione reale o di quanto noi, secondo il criterio umano della certezza, dobbiamo considerare come reale.

Più sano e più logico è sembrato in ogni periodo della filosofia e della scienza umana il concetto che si espande oggi nelle dottrine dell'*evoluzione*, cioè il concetto della causalità necessaria nei fenomeni e nelle forme: esso germogliò nello spirito dei più grandi pensatori di ogni tempo. In vero, l'Evoluzione, intesa come noi la intendiamo, altro non è che il processo pel quale dall'*uno-tutto* di Parmenide esce l'universalità delle cose, o, per usare le parole dello Spinosa, il processo con cui la « natura naturante » si fa « natura naturata ». L'evoluzione spiega pure quel principio di continuità nei fenomeni naturali, che l'antica atomistica aveva divinato, e che da Giordano Bruno in poi forma il nucleo d'ogni concezione sistematica dell'universo. Pel Bruno vi è continua ed universale trasformazione delle forme, pur rimanendo una ed immutabile la sostanza fondamentale delle cose, e tutto si lega nella natura per *ascenso o discenso*, cioè per progressione o regressione evolutiva dai gradi infimi ai più alti, e da questi a quelli.

Durante gli ultimi due secoli i progressi della filosofia scientifica verso l'Evoluzionismo si erano fatti sempre più sicuri e manifesti. Guardiamo il secolo XVIII e fermiamoci, naturalmente, solo sui più grandi precursori o, meglio, preparatori

dell'evoluzionismo. Col Leibnitz (1646-1716) la legge di continuità si rispecchia nello svolgersi ed esplicarsi all'infinito delle sue « monadi »; con Bonnet (1720-93) illumina il processo di lento e quasi insensibile differenziamento degli esseri, fra i quali la natura non fa mai salti; con Diderot (1713-84) si immedesima nel concetto fondamentale dell'unità della materia; e con Lessing (1729-81) entra finalmente nel campo della storia, e spiega il succedersi ed il sostituirsi dei concetti religiosi. E così il mondo, la vita e il pensiero sono già concepiti come tre aspetti di un'evoluzione una e continua; ma non basta ancora. L'Herder (1744-1803) mostra la serie ascendente delle potenze naturali, dalla coesione universale alla intelligenza umana, applica alla formazione naturale del linguaggio la legge evolutiva, e prevede gli sviluppi ulteriori dell'umanità. Emanuele Kant (1724-1804) emette il dubbio che l'affinità morfologica dei viventi dipenda da un processo unico, meccanico, che abbia agito su un tipo primitivo comune, e, guardando al di là del pianeta su cui abitiamo, intuisce ed esprime la prima grande teoria cosmogonico-evoluzionistica, tuttora salda nelle sue basi. Il Goethe († 1831) ed i fisio-filosofi tedeschi, fra cui brillano i nomi di Oken, di Treviranus, di Kielmeyer, di Schelling, spiegano già le metamorfosi, non solo delle specie e degli individui, ma pur quelle degli stessi organi individuali (foglia, vertebra); con che fanno salire la filosofia all'idea genealogica che oggi domina nelle scienze naturali. Infine, il Lamarck (1744-1829) determina arditamente il meccanismo di questo svolgersi genealogico delle forme, le une dalle altre, e stabilisce una volta per sempre la necessità di questa evoluzione generale, dalla materia inorganica al pensiero astratto.

Più avanziamo nel secolo nostro, e noi vediamo come ciascuna scienza, che prenda di mira un dato gruppo di fenomeni, tendesse vieppiù a spiegarli in via genetica ed evolutiva, anche prima che da Carlo Darwin pigliasse impulso e nome l'odierno moto del pensiero scientifico. La teoria odierna dell'Evoluzione, in sostanza, non è che la sintesi di queste tendenze particolari già via via manifestatesi nei diversi campi scientifici.

Non la biologia soltanto, per merito di Geoffroy-Saint-Hilaire, di von Baer, di Schleiden, di Unger, di Carus, di Milne-Edwards, era divenuta la « scienza dello sviluppo degli esseri organizzati »; ma la cosmologia anch'essa, per opera di Kant, di Laplace, di Humboldt e di Herschell, si cangiava nella « scienza dell'evoluzione siderale ». E come la

geologia, sotto l'impulso di C. Lyell, diventava lo « studio delle fasi evolutive della terra », così la fisica e la chimica, perfezionandosi meravigliosamente nell'indirizzo sperimentale, avevano rinvigorito il concetto filosofico di continuità con la legge di Roberto Meyer sulla conservazione e trasformazione delle forze, che è poi la traduzione empirica del principio monistico di evoluzione applicato all'unica e sola Energia, madre e ad un tempo matrice delle cose (1).

Contemporaneamente, la direzione nella quale si mettevano le scienze così dette « morali », cospirava a sempre meglio preparare il terreno ai germi fecondi dell'Evoluzionismo. In psicologia, più che accennata, questa tendenza genetica era stata evidente nella gloriosa scuola scozzese, che dal Reid e dal Dugald-Stewart si propaga fin giù ad Alessandro Bain (n. 1808), e si collega con la scuola inglese, dall'Hartley allo Stuart Mill (1806-73); invero, non altrimenti potrebbe interpretarsi l'associazionismo fondato da quegli insigni e sottili investigatori della mente umana. Ma anche in Germania l'Herbart (1776-1841), sostenendo l'originarsi della ragione a mezzo di un lungo processo di cultura intellettuale, e unificando la volontà col sentimento che a sua volta si svolge parallelo con l'intelligenza, preparava il terreno sul quale doveva alzarsi gigante l'edifizio della psicologia positiva ed evolutiva. Oggi ogni facoltà mentale appare senza più il prodotto di un lento e graduato acquisto filogenetico, di guisa che noi ammettiamo una successione continua nelle forme del pensiero, come in quelle della materia e della vita (*psicogenia*).

In sociologia, la troppo rigida « legge dei tre stati » di Augusto Comte (1798-1857) aveva servito, se non altro, a porre in luce la dottrina oramai indiscussa della progressione perenne anche nei fatti storici o psicologici collettivi; mentre in linguistica, il parere emesso da Augusto Schleicher (1821-68), che la lingua sia un organismo naturale, vivente con le stesse leggi degli altri organismi, per quanto da accet-

(1) In realtà le scienze fisico-chimiche sono state le ultime a concepire i fenomeni della materia secondo la legge di continuità: si può, anzi, dire che il concetto d'una ilogenesi evolutiva (origine della materia) si vada appena adesso preparando per opera precipua di Normann Lockyer, di Crookes, di Mendeleyeff, di Newlands, di L. Mayer e degli altri fisici e chimici della scuola contemporanea. Cfr. la mia *Antropologia generale*, già cit., lez. v^a (*L'Uomo e la realtà cosmica*), pag. 131 e seg.

tarsi in via metaforica al pari dell'altro raffronto fra il corpo sociale ed il corpo animale enunziato dai sociologi evoluzionisti, aveva dato impulso e vigore al metodo genetico nell'indagine filologica, ed al procedimento evolutivo nella ricostruzione delle fasi percorse da ogni idioma naturale durante il suo originarsi e svilupparsi. Pur anco nella scienza delle religioni, nella mitografia comparata, la scuola di Tübingen aveva preparati gli animi ad una spiegazione critico-storica che tutte le forme religiose doveva dimostrare subordinate ad una legge di trasformazione incessante, sia nell'affinità genealogica dei miti, sia nel perfezionamento sempre più astratto delle loro allegorie e dei loro dogmi.

E però, dopo che Carlo Darwin ebbe trovata la base scientifica del trasformismo biologico col suo grande principio della selezione naturale (1859), la teoria dell'Evoluzione, già da più parti accennata ed intuita, non poteva tardare a divenire il legame nel quale e pel quale tutte le branche del sapere si unificassero, allo stesso modo con cui si dispone e coordina, uno e continuo nella coscienza umana, il complesso delle rappresentazioni del cosmos (1).

II.

Tutti sanno che Erberto Spencer (n. 1820) è il grande filosofo dell'Evoluzionismo, il sintetizzatore potente delle dottrine basate sulla legge di continuità, colui che da tutte le parti della scienza ha raccolto nella sua mano i fili via via preparati da altri pensatori, e li ha orditi in modo sistematico e coordinato. Egli, sin dal 1855, preludendo a Darwin, aveva espressa l'opinione che la vita, nelle sue diverse forme, si fosse prodotta per uno svolgimento regolare a mezzo di quegli strumenti poderosi che chiamiamo « cause naturali ». Ond'è che quando comparve il libro sull' *Origin of the species*, E. Spencer giudicò venuto il momento di riunire in una sintesi universale i principii dell'evoluzionismo, non limitandolo ai soli esseri viventi ed alle loro funzioni, ma estendendolo a tutte le forme sotto cui si manifesta la Realtà, dalla nebulosa all'uomo, dai fenomeni dell'associarsi e disassociarsi degli elementi materiali

(1) Cfr. il mio articolo: *L'Evoluzionismo monistico nella conoscenza e nella realtà*, in « Riv. di filosofia scientifica », vol. VIII, 1889.

sino a quelli dell'integrarsi e disintegrarsi delle istituzioni umane. Ed è all'opera assidua e profonda di lui, che si deve la costruzione del primo sistema filosofico completamente basato sul principio della continuità evolutiva (1).

Il Darwin e lo Spencer possono, dunque, riguardarsi come i fondatori dell'odierno pensiero evoluzionistico; ma mentre nel primo predomina lo spirito analitico dello scienziato, che si rivolge in modo speciale allo studio profondo di determinati punti della dottrina e li conferma e consolida sull'esame obbiettivo dei fatti minuti, il secondo è invece tratto dalle doti naturali della sua mente ai concetti sintetici del filosofo. Ambedue non ci apparirebbero però così grandi, se l'opera loro non si completasse a vicenda: ed invero Darwin e Spencer sono come le due faccie in cui si incarna il metodo del pensiero del secolo XIX, che è di risalire alle leggi generali (sintesi) solo mediante l'esame dei fatti particolari e la scoperta dei loro rapporti (analisi). L'Evoluzionismo ha vinto per merito precipuo di questi due insigni pensatori originali: tuttavia non conviene dimenticare che, per quanto grandi, essi non avrebbero raggiunta codesta fortuna, se fino dal primo decennio dopo la comparsa dell'opera di Darwin (cioè dal 1860

(1) Ecco i titoli e le date delle opere principali di E. Spencer: *First Principles*, 1860 — *Principles of Biology*, 1864 — *Principles of Psychology*, 1ª ediz. 1855, 2ª ediz. 1868-70 — *Principles of Sociology*, 1874-87. — A compiere il quadro della filosofia « sintetica » mancano ancora i trattati di *Cosmologia*, dichiaranti il processo dell'astrogenesi, geogenesi e fors'anco di ilogenesi (genesi della materia), i quali purtroppo la malferma salute e l'età avanzata del celebre filosofo ci impediranno forse di veder condotti a fine. — Intanto, altri seguaci dell'evoluzionismo monistico ci hanno date opere generali, intese ad applicarne i principii a tutto l'insieme delle conoscenze umane. Cito, a capofila, il Fiske, che con le sue *Outlines of t. Cosmic Philosophy*, ha fondato in America perfino una nuova forma di religione. Più positivi si sono mostrati i nostri De Dominicis (*La dottrina dell'Evoluzione*, 2 vol. 1878-81), ed A. Angiulli (*La filosofia e la scuola*, 1888), ai quali converrebbe per molti riguardi aggiungere l'Ardigò, come rappresentante d'un sistema originalissimo di evoluzione (*Opere filosofiche*, in più volumi, 1883-91). Se non paresse immodesto, aggiungerei la mia opera di *Antropologia generale* che espone in riassunto l'evoluzione cosmica, biologica ed umana. La Francia non ha, finora, che opere compilate a scopo di volgarizzamento, e quindi poco profonde: cito Le Bon, *L'Homme et les Sociétés*, 2 vol., 1881, e il mediocrissimo J. C. Dreyfus, *L'évolution des Mondes et des Sociétés*, 1888.

al 1870), da ogni parte, in ogni ramo della scienza, moltissimi altri, con vivo e fervido ingegno, con ardimento pari alla costanza, non si fossero messi sulle loro orme o al loro fianco, contribuendo a illuminare i punti parziali della teoria, a consolidarne la parte dottrinaria, e a diffonderla e ad applicarla larghissimamente in tutte le sfere dello scibile (1).

Il Darwin stesso non aveva prevista la rapidità con cui il suo trasformismo sarebbe stato accolto, sostenuto, ampliato e corretto. « Avendo tentato » (egli scrive nella sua *Autobiografia*) « di spiegare a uomini distintissimi ciò che io inten- « devo per *selezione naturale*, in sulle prime non vi riuscivo « affatto » (2). E così avvenne che per due o tre anni la sua teoria restò nota ed accetta solo a pochissimi in Inghilterra: però fra costoro si annoveravano alcuni ingegni di primo ordine, come un Wallace, un Lyell, un Hooker, un Sidgwick, un Lubbock, un Huxley (3). Il prof. Tommaso E. Huxley di Londra e il prof. Ernesto Haeckel di Jena sono stati i grandi volgarizzatori dell'idea darwiniana in Inghilterra ed in Germania, donde poi essa è passata, trionfando, negli altri paesi. Dall'Huxley, nel 1860 partì il primo esplicito assenso alla teoria della selezione, quando dinnanzi alla Società Reale di Londra egli annunciò che le scoperte paleontologiche fatte in quel torno di tempo confermavano la successione genealogica delle forme. E sul Continente l'Haeckel, che poi nella serie delle sue grandi opere doveva sistemare tutta la dottrina evoluzionistica del mondo biologico, si dichiarava pel primo

(1) Questo si trova già scritto nella mia commemorazione di Carlo Darwin, pubblicata in testa del presente volume e questo ripeto ancora senza alcuna esitanza, malgrado le molte varianti arrecate alla teoria della selezione e malgrado le limitazioni che si debbono necessariamente apportare ad alcuni concetti della « filosofia sintetica ».

(2) *La vie et la correspondance de Charles Darwin*, publiée par François Darwin, trad. franç. de H. de Varigny, in due vol. Paris, Reinwald, 1888-90.

(3) Fra questi grandi epigoni di Darwin, il primo posto spetta senza dubbio ad Alfredo Russel Wallace, il quale, non solo concepì negli anni anteriori al 1859, all'insaputa del celebre suo amico, la teoria della selezione naturale, ma ne continua tuttora ad essere il più sincero ed il più valido difensore contro le modificazioni che le si vorrebbero arrecare in Inghilterra dal Romanes, in Germania dal Wagner (Maurizio), dal Weismann e dall'Eimer, ed in America dalla scuola dei cosidetti « neo-evoluzionisti » capitanata da E. Cope. — Cfr. il suo recente libro: *Darwinism*, 1890.

al Congresso scientifico di Stettino (1862), fra la generale meraviglia degli uditori, come un darwinista convinto.

Da quel giorno ad oggi, quanti progressi! Qual mirabile decennio per il pensiero scientifico corre dal 1860 al 1870! Qui ricorderò solo che nel 1863 il darwinismo si trova già diffuso in Inghilterra, in Francia, in Germania, che nel '64 penetra col Vogt in Svizzera, col De Filippi in Italia, poi in Russia, in America, dovunque insomma le scienze naturali hanno cultori di spirito indipendente e di larga coltura. Quegli anni resteranno memorabili nella storia del sapere per il fecondo impulso che il darwinismo, con le sue stesse difficoltà, con gli stessi suoi ardimenti giovanili, dava alle indagini degli scienziati ed alle discussioni dei filosofi. Tutte le scienze, dopo averlo considerato in sulle prime con aperta ostilità, dopo averlo accolto con diffidenza e quasi a malincuore, sono state poi costrette a rinvigorirlo coi nuovi argomenti che ciascuna trovava in se stessa: infine, può ben dirsi che presentemente le varie scienze, soprattutto le biologiche e psicologiche, non sarebbero capaci di perfezionamento al di fuori e senza del darwinismo.

Dapprincipio, infatti, Darwinismo ed Evoluzionismo si ritennero sinonimi: la parte, in causa della sua grande e suprema importanza, assorbiva il tutto; ed ecco perchè ad esporre il quadro delle successive vittorie dell'evoluzionismo convien partire dalle scienze naturali, che furono le prime ad accogliere la teoria darwiniana: ma se ne intende il motivo. Ai naturalisti non pareva vero di uscire finalmente dalla cerchia ortodossa della sistematica, ad essi, che da tanto tempo inutilmente si agitavano per dare del concetto di «specie» una definizione conforme al dogma cuvieriano della sua immutabilità e limitazione. Così fra i botanici, che fin da quei primi anni si dichiararono favorevoli al darwinismo e contribuirono con ricerche speciali a consolidarlo, dopo il Naudin, il Wallace e l'Hooker, troviamo De Candolle, Saporta, Nägeli, Sachs, Maurizio Wagner, Delpino, Fritz Müller; — fra gli zoologi, dopo l'Huxley e l'Haeckel, incontriamo Carpenter, Mac Donnel, Claparède, Trémaux, Bates, Burmeister, De Filippi, Carlo Vogt, Walsh, Canestrini, J. V. Carus, Gegenbaur, O. Schmidt, Perrier; — in geologia e paleontologia, dopo Carlo Lyell, ci arrestano i bei nomi di Gaudry, Bernardo Cotta, Rütimeyer, Wood, Leidy, Alf. Milne-Edwards, Cope, Marsh e Morse; — in embriologia, a datare dalle geniali opere haeckeliane,

spiccano i nomi di Kowalewsky, di Schenk, di Balfour, di Hatschek, di Romiti, di M. Duval, e di cento e cento altri che sarebbe troppo lungo qui ricordare. I darwinisti, che dapprima erano ovunque isolati e messi al bando come ribelli, sono divenuti a poco a poco un manipolo più coraggioso, poi una centuria, poi una legione, poi falange poderosa e conquistatrice, mentre le fila degli avversari si sono viste sempre più assottigliate, o per mancanza di nuovi proseliti, o per diserzione degli antichi. Si trovarono ben presto fra i campioni della nostra scuola i nomi più grandi di cui si onorino le scienze biologiche, così che oggidì si possono contare come vere eccezioni i naturalisti ancora ligî alle vecchie dottrine. Una prova perentoria di ciò la vediamo nel fatto che il darwinismo ha rotto le cerchie ufficiali delle Accademie, e vi ha conquistato ovunque quasi tutti i posti, mentre venti anni or sono lo stesso C. Darwin ne veniva sdegnosamente respinto!

Ma in nessun altro ramo delle scienze biologiche il darwinismo ha svegliato seguaci più ardenti e risoluti, ed ha portato frutti più inaspettati, come in antropologia. Mi basterà rammentare il fermento che si svegliò intorno alla questione della natura animale dell'uomo ed alle sue affinità con le scimie, per merito di Th. Huxley, di Ch. Vogt, di De Filippi, di Broca, di Büchner e di Canestrini. Tutte quelle che si possono dire discipline antropologiche, perchè prendono di mira qualche aspetto della multiforme natura umana, si trovarono sospinte su di una nuova, fecondissima via (1). L'evoluzione del linguaggio, già intuita dal geniale Herder, venne dimostrata da Schleicher, da Wedgwood, da Renan, da Federico Müller. La formazione selettiva delle razze umane fu illustrata dagli scritti di Wallace, di Lund, e dello stesso antidarwiniano Quatrefages, che colle sue azioni mesologiche si collega, quasi a sua insaputa, col Lamarck, e più strettamente col *neolamarckismo* odierno. L'uomo fossile, che Boucher de Perthes da circa venti anni, fra la generale disattenzione, affermava di avere scoperto, fu finalmente posto fuori di dubbio e accolto come una verità indiscutibile dopo le stupende conferme di Desnoyers, di Bourgeois, di Prestwick, di Falconer, di Desor, di Lartet. Le fasi primitive dell'umanità, che la storia classica da lunghi secoli

(1) Ne ho date le prove storiche e positive nella mia *Antropologia generale*, passim.

ci presentava in modo oscuro ed incerto, divennero l'oggetto di una scienza interamente nuova, la *Preistoria*, dopo che le molte febbrili indagini su quelle lontanissime epoche vennero sistemate nei lavori di Lyell, di Lubbock, di Hamy, di Le Hon, di De Mortillet, di Strobel e Pigorini. Le razze umane e i popoli inferiori viventi servirono, d'allora in poi, di termine di confronto per comprendere il passato della nostra specie, e per rinvenire l'origine di tutte le istituzioni sociali e di tutte le caratteristiche intellettuali e morali, che formano il vanto delle razze civili: in questo campo della etnografia e della sociologia comparata lasciarono orma imperitura le opere magistrali di Lubbock, di Tylor, di Fr. Müller, di Lazarus, di Bastian. Infine, spingendo la investigazione sulla sfera delle attività psicologiche, lo Spencer, il Wundt, il Pouchet, il Perty, l'Houzeau, lo Jaeger, il Darwin stesso in modo inarrivabile, diminuirono sempre più il distacco fra l'uomo e gli animali, e dimostrarono come le differenze fra l'intelligenza dell'uno e il così detto « istinto » degli altri, fossero puramente di grado e non di natura (1).

È dall'insieme formidabile di tutti questi studî, uniti agli altri innumerevoli che seguirono dal 1870 ad oggi, che si è venuta costituendo la dottrina dell'Evoluzione. Essa, per dir vero, s'era andata sistemando sotto forma decisa nella mente dello Spencer prima e più che in quella del Darwin, poichè il grande naturalista non uscì mai dal terreno speciale della zoologia e della botanica, mentre il filosofo ne intuiva da lunghi anni, come ho già detto, un'applicazione ordinata a tutto lo scibile per mezzo della sua « filosofia sintetica », comprendendovi cioè la cosmologia, la psicologia, la sociologia e la morale. Ad ogni modo il trasformismo darwiniano con la teoria della

(1) Il numero delle pubblicazioni di carattere darwinistico, cioè in favore e in contro delle dottrine di C. Darwin e delle loro conseguenze, è talmente grande, che per poco non comprende quasi tutta la letteratura scientifica e buona parte di quella filosofica ed estetica degli ultimi tre decenni. Basti ricordare che un elenco bibliografico, naturalmente non perfetto, compilato dallo Schmidt verso il 1870, vale a dire quando la dottrina si era appena propagata dall'Inghilterra sul Continente, conteneva già più di 600 indicazioni. Oggi, massime dopo l'immenso lavoro nel campo delle discipline biologiche, sociologiche e linguistiche, dovremmo decuplicare questa cifra, e forse resteremmo ancor lontani dal vero. Ciò dimostri qual fermento senza pari nella storia del pensiero abbia provocato il piccolo, ma immortale libro del Darwin.

selezione naturale divenne ben presto più popolare del sintetismo spenceriano; e costituì il pernio, o, per così dire, il centro formativo intorno al quale si vennero consolidando tutte le altre parti dell'odierno Evoluzionismo. Questo intanto si deve intendere di gran lunga più ampio e più generico, che non sia la semplice teoria della trasformazione delle specie.

Per molti, massime per coloro che non hanno seguìti gli ultimi sviluppi della dottrina, Darwinismo ed Evoluzionismo sono sempre una sola e medesima cosa; e vi ha chi restringe ancora la dottrina dell'evoluzione al puro campo biologico. Ma ciò non è. I biologi hanno, certamente, confermata a linee sempre più larghe l'evoluzione genealogica del mondo vivente, prendendo le mosse dalle due leggi darwiniane della lotta per la esistenza e della selezione naturale; gli antropologi hanno accolte ed applicate nello studio delle specie o razze umane queste feconde idee, e ne hanno in tal modo riformata l'intera scienza naturale dell'uomo; gli psicologi e i sociologi, seguendo la stessa direzione nella indagine dei fenomeni mentali, ne hanno illustrata la genesi evolutiva nell'individuo e nella collettività; e finalmente i linguisti hanno senza dubbio trovato nell'analisi del linguaggio e nella determinazione delle sue vicende storiche il riflesso costante dei due principii darwiniani, concretati e fusi nella legge della « sopravvivenza del più adatto ». Ma non dobbiamo dimenticare che l'Evoluzionismo si spinge oggi molto più in là. Dal campo biologico e psicologico esso è ritornato, prima di tutto, a quello cosmologico, dove ha riprese con molto profitto le ipotesi emesse sul finire del secolo scorso; in secondo luogo, sta ora passando, quantunque non senza ostacoli, nel dominio della fisica e della chimica. Ed ecco sotto ai nostri occhi giungere all'Evoluzionismo il largo ed inaspettato soccorso delle scienze esatte, cioè delle scienze che cercano ridurre la sostanza universale del cosmo a quantità e a leggi di quantità.

Come l'astronomia ha stabilito che gli astri e i sistemi planetarii si svolgono lentissimamente per un principio di continuità eterna, così la fisica e la chimica vanno oggidì dimostrando l'evoluzione nella materia, cioè nell'unico substrato delle cose. Non v'è più alcuno dei maggiori astronomi contemporanei, dallo Struve a Normann Lockyer, dallo stesso P. Secchi al Crookes; nè vi è alcuno dei grandi fisici della nostra epoca, da Tyndall a Grove, da Maxwell a Balfour-Stewart, da Helmholtz a W. Thomson e a G. Cantoni, che non si sia dichiarato per l'unità dell'Energia e pel suo continuo svol-

gimento. Non altrimenti la chimica può oggi intendere i rapporti che passano fra i così detti « corpi semplici »; poichè la « legge di periodicità » del Mendelejeff, gli « aggruppamenti seriali » del Newlands e del Mayer, l' « ilogenesi » del Crookes, altro non sono che una rappresentazione del processo genetico-evolutivo insito nella materia unica fondamentale. di cui i singoli elementi sono pure e semplici trasformazioni.

In tal modo il concetto di Evoluzione, secondo il quale dall'uno si svolge il molteplice, dal semplice il composto, dall'*omogeneo* l'*eterogeneo* secondo E. Spencer, dal *distinto* l'*indistinto* secondo R. Ardigò, si è esteso a tutte le rappresentazioni che noi ci facciamo del cosmo e delle sue leggi, e corrisponde a quel legame di continuità causale che insieme unisce nella coscienza tutti i fenomeni del Reale obbiettivo (1).

III.

Ma in questo estendersi ed ampliarsi, e in questo stesso suo cammino trionfale attraverso tutte le vie aperte all'umano pensiero, la dottrina dell'Evoluzione è forse rimasta immutata, rigidamente chiusa nei primitivi concetti della sua ardita giovinezza, immemore delle sue origini e quindi della naturale perfettibilità di se medesima? Niente affatto: l'Evoluzionismo d'oggi non è più, strettamente parlando, l'Evoluzionismo d'ieri, come quello del domani non sarà più questo dei dì nostri. Egli è che l'Evoluzionismo, abbracciando nella sua sintesi gruppi sempre più varî e complessi di rappresentazioni, svolgendo su terreno sempre più vasto le proprie attitudini alla ricerca genetica dei fenomeni, si è modificato, si è corretto, e si prepara per l'avvenire ad altri cangiamenti e ad altre correzioni. Nella storia, per quanto breve, del nuovo pensiero scientifico e filosofico, venticinque o trenta anni non sono certamente passati senza lasciare tracce profonde.

Sarebbe assurdo ed ingiusto attribuire ai darwinisti ed agli evoluzionisti un'idea così misera e gretta della loro stessa dot-

(1) Il lavoro più completo e profondo che si abbia sull'importanza filosofica del Darwinismo, è quello del prof. Ugo Spitzer, *Beiträge zur Descendenz-Theorie und zur Methodologie der Naturwissenschaft,* Graz, 1886. Pregevolissima è pure l'opera del compianto nostro Angiulli, *La filosofia e la scuola,* già citata.

trina, da supporli affatto dimentichi dell'indole e dei limiti della conoscenza umana. Emanuele Kant è esistito per tutti i ricercatori e per tutti i filosofi; nè può una scuola sola, fra le tante che si disputano il dominio della filosofia, arrogarsi il diritto di figurare come unica esecutrice testamentaria del grande pensatore di Königsberga. Se si pretendesse che l'Evoluzionismo sia un sistema giunto alla condizione statica, ossia definitivamente stabilito in *tutti* i suoi particolari e con ciò imperfettibile, si rifarebbe la solita strada di tutte le metafisiche passate, presenti e future: per di più si mostrerebbe una grande ignoranza dei progressi scientifici compiuti dai tempi di Carlo Darwin, che sono come l'età eroica della nuova filosofia, ai tempi nostri. Io credo, invece, che una distinzione profonda esista fra i sostenitori dell'Evoluzionismo ed i seguaci delle altre dottrine sintetiche o filosofiche come si vogliano chiamare. E la distinzione risiede per l'appunto in ciò, che questi ultimi si mostrarono sempre e si mostrano anche adesso intolleranti di ogni modificazione, che loro paja deviare anche di poco dalla forma cristallina e stereotipa in cui si rinchiude fin dal principio ogni filosofia sistematica; mentre gli evoluzionisti non possono dimenticarsi che tutto si svolge e si perfeziona, così nel mondo dei fatti come in quello delle idee.

Io ho già dimostrato altrove che l'Evoluzionismo, più che un *sistema*, è un *metodo;* la sua portata metafisica è ben poca cosa in confronto del suo valore di coordinazione metodica applicata ai fenomeni tutti del mondo sensibile e rappresentativo (1). Come ogni grande conquista veramente stabile del pensiero umano avviene nella direzione della ricerca e nella coscienza precisa del proprio potere (la storia intera della filosofia è là a dimostrarcelo), così il principio dell'Evoluzione, anche se dovrà col tempo cedere il posto a concetti sintetici più avanzati per rispetto alla rappresentazione unitaria del mondo, cioè della Realtà a noi nota e per noi conoscibile, avrà sempre nella storia dei progressi mentali il valore di una vera pietra miliare. Non è questo il valore che noi tutti, di comune accordo, ascriviamo al metodo soggettivo di Socrate che riformò la scienza morale e schiarì i rapporti dell'uomo col mondo, al metodo intro-

(1) Cfr. su questo argomento il mio articolo: *La filosofia monistica in Italia,* pubblicato nella « Riv. di filosofia scientifica », anno VI, 1887. Ivi ho mostrato, forse pel primo in Italia, la vera posizione dell'Evoluzionismo di fronte al positivismo ed al criticismo.

spettivo di Descartes che sconvolse la scienza psicologica, infine al metodo oggettivo e sperimentale di Bacone e di Galileo che ridussero entro i confini empirici la conoscenza dei fenomeni naturali?

Consideriamo quell'insieme di dati biologici, cui più strettamente si applica il nome di « darwinismo ». Chi fra gli stessi darwinisti più convinti ha preteso mai o può pretendere che la « selezione naturale » vada intesa oggi come la intendeva C. Darwin trentatre anni or sono, cioè come il solo ed unico fattore della trasformazione delle specie lungo la storia della terra? Questo concetto è, senza dubbio, fondamentale, ma non è rimasto fermo allo stesso punto: in taluni riguardi si è ampliato e meglio dichiarato, in altri per contrario ha soggiaciuto ad una attenuazione. Vi è dunque stato, da una parte, un estendersi, e dall'altra un restringersi del darwinismo basato sulla selezione: altri nuovi principii gli si aggiunsero, che sempre più illuminarono, per quanto a lui subordinati, il processo di formazione e derivazione delle specie.

A produrre questa evoluzione in seno allo stesso Darwinismo valsero, prima di tutto, le profonde discussioni cui i due principii della lotta per la vita e della scelta naturale vennero sottoposti. Fu là che gli avversari diressero le loro più gravi obbiezioni: sono a citarsi, a vero titolo d'onore, fra i naturalisti L. Agassiz, il duca d'Argyll, il nostro Bianconi, Murray, Wigand, Baumgärtner, Robin; fra gli antropologi il Gratiolet, l'Hunt, il De Quatrefages, e il nostro Gaddi; fra i fisiologi il Flourens; fra i geologi e paleontologi Elia de Beaumont, il Dawson e il nostro Stoppani. Non parlo dei filosofi, come Fichte, Froschhammer, Paolo Janet, Terenzio Mamiani, nè di quei teologi che a cominciare da M^c^ Kann e dal Michelis fino al Padre Cristoforo Bonavino, furono tutti e sempre contrarî al darwinismo in modo più o meno assoluto; giacchè la filosofia ufficiale, imbevuta com'era di massime spiritualistiche, e la teologia col suo dogma dualistico della creazione non credettero in sulle prime di far buon viso ad una dottrina basata su d'un processo unitario, comprendente tutte le forme e le manifestazioni della vita. Ommetto (e se ne capisce il motivo) coloro che si opposero alla teoria della selezione per puri motivi sentimentali, quasi senza averla studiata, il più spesso senza conoscerla altro che di nome: le offese sanguinose e i sarcasmi di cui, per esempio, si faceva bello N. Tommasèo, non meritano certamente di

figurare nella storia della scienza (1). Ad ogni modo, fra gli stessi antidarwinisti che io ho ricordato (e vi hanno nomi degni di grande rispetto), non ci fu mai chi si accostasse al Darwin ed all'opera sua senza riconoscerne l'importanza ed ammirarne la profondità: pongo fra questi in prima fila il Quatrefages ed il Wigand (2). Molte delle loro critiche furono spesso severe, ma non uscirono dal campo della scienza pura, e però, costringendo i seguaci del trasformismo allo studio delle difficoltà inerenti al problema della specie, servirono a meglio determinare l'indole dei fattori darwiniani dell'evoluzione, ne sfrondarono le parti accessorie e ne consolidarono quelle essenziali.

Ma d'altra parte la scienza e la filosofia ufficiali, in questa loro battaglia contro il darwinismo, si sono viste nell'obbligo di studiare i problemi biologici con intenti e con metodi diversi; e ne è avvenuto quello che la storia scientifica ci dimostra avvenir sempre. Il contrasto fra le due scuole diede dapprima origine ad esagerazioni da ambo i lati, ad affermazioni ed a negazioni recise e sistematiche: poi, sopraggiunto il periodo di calma, si è trovato un terreno comune sul quale poteva avvenire un accordo parziale, ed è quello della variabilità delle forme. Certo è che in questo accordo le condizioni di pace sono state prevalentemente imposte dalla scuola evoluzionistica, perchè veggo le concessioni più grandi e più significative da parte degli anti-trasformisti; ma non poteva essere altrimenti. Se si getta uno sguardo alle conquiste dell'anatomia e fisiologia comparate, dell'embriologia, della geologia e paleontologia, della corologia, della stessa psicologia e sociologia, si scorge che quanto maggiore era in ciascuna di queste discipline l'opposizione, e tanto più ardente vi diveniva da parte degli evoluzionisti la

(1) A chi voglia farsi un'idea della coltura e della logica di certi anti-evoluzionisti italiani consiglio la lettura delle opere seguenti: Tommaseo, *L'uomo e la scimia*, Firenze, 1869. — Masinelli, *Osserv. ed argom. intorno all'origine ed antichità del mondo e dell'uomo*, Modena, 1871. — Grimelli, *Origine divina e non bestiale dell'umanità*, ecc., Modena, 1870. — Allievo, *Del positivismo in sè e nell'ordine pedagogico*, Torino, 1881. — Cernicchi, *Il progresso della scienza*, Perugia, 1886; e simili altre elucubrazioni di menti indotte e meschine.

(2) Quatrefages, *Cours d'anthropologie*, nella « Rev. scientifique », 1864-1891, passim, e *Charles Darwin et ses précurseurs*, Paris, I^a ediz. 1870, II^a 1892. — Wigand, *Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers*, 3 vol., 1874-75.

ricerca delle prove positive che parlassero in favore della nuova dottrina. Ora, queste prove uscirono ben presto in tal numero e di tale portata, da indurre, anche nell'animo dei più nolenti fra i naturalisti, una profonda rivoluzione dei concetti ritenuti fondamentali nella scienza della vita.

Alcune di queste concessioni della scuola classica meritano il più attento esame da parte di coloro che ancora dubitassero della sorte futura dell'Evoluzionismo: esse servono, meglio di ogni altro fatto, a provare l'influenza generale del Darwin. La storia ci rammenta che ogni grande riforma nelle scienze e nella filosofia avviene a gradi, non per rivoluzione e tanto meno per ribellione. Noi vediamo, infatti, che il concetto di « specie » si è modificato anche nella mente di coloro che si onoravano di continuare le tradizioni più ortodosse. Dalla definizione morfologica, basata sulla simiglianza esterna delle forme, si dovette passare a quella fisiologica, che prende di mira la continuità riproduttiva degli individui (Flourens, Quatrefages). Nel medesimo tempo si vide tutta la rigidezza dogmatica del principio cuvieriano della fissità ed immutabilità della specie: se ne ammise, pertanto, una « variabililà limitata » sotto l'azione delle circostanze esterne, come già prima di Darwin era stata concessa da Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire.

Altri zoologi insigni, pur respingendo il corpo intero della dottrina darwiniana, ne accettarono il concetto della trasformazione, ma lo pretesero ora limitato entro certi confini della tassinomia biologica, ora dovuto a causalità diverse dalle naturali. Un primo esempio di queste transazioni fu offerto dal celebre fondatore dell'embriologia moderna, da E. C. von Baer. Egli negò che i tipi fondamentali, almeno in numero di quattro, uno cioè per ciascuna grande divisione del regno animale, avessero potuto differenziarsi per evoluzione da un'unica forma primordiale: così, alla origine monofiletica dei viventi oppose un polifiletismo, secondo lui, irriducibile. E dopo di lui altri hanno ammesso che le forme abbiano potuto derivare l'una dall'altra per una sorta di deviazione ancora indefinibile dello sviluppo embrionale, però solo entro la cerchia di ciascun tipo (Geoffroy St. Hilaire, Gubler, Kölliker, Wigand). Ma uno studio più avanzato sulle prime fasi di sviluppo, mostrò l'inganno in cui von Baer era caduto: contro la sua asserzione vi è uniformità completa nelle leggi dell'ontogenesi in tutti i grandi tipi animali. D'altra parte, le stesse ricerche non rivelarono fin qui nessuno di quei fenomeni di metabolismo

cui sarebbe dovuta una trasformazione brusca e rapida della specie in un'altra durante il periodo germinativo ed embriogenetico.

Lo stesso è avvenuto dei concetti semi-evoluzionistici e semi-mistici enunciati negli anni successivi da Riccardo Owen, da Giorgio Mivart, da Omalius d'Halloy, da Rodolfo Schmidt: il loro darwinismo moderato, malamente commisto a concetti filosofico-metafisici, non resiste al più imparziale esame critico (1). E tanto meno vi resiste quella specie di misticismo biologico che un altro grande naturalista, Luigi Agassiz, pretendeva ammannirci in surrogato del cadente edifizio cuvieriano: quelle sue « forme profetiche », che spiegherebbero il parallelismo delle tre serie — la tassinomica, la embriologica e la paleontologica — equivalgono nella scienza alle fantasie bizzarre e infantili del vecchio dualismo creazionistico, e oggi nessuno ne discorre senza sorridere di pietà agli sforzi inani d'una mente superiore guastata dal sentimento religioso. Le « forme profetiche », gli « archetipi ideali », le « serie correlative dovute alla prescienza divina », le « evoluzioni prestabilite », le « unità di piano o di sviluppo creativo » e tutte le consimili imaginarie rappresentazioni della scienza religiosa, altro non sono che prodotti passeggieri d'un'epoca e d'uno stato mentale di transizione.

Qui è il posto per ricordare anche coloro che, pure accogliendo la dottrina darwiniana a riguardo degli esseri inferiori, pretesero subito e pretendono tuttora di escluderne l'uomo, questa « più nobile delle creature, fatta ad imagine del Creatore ». L'uomo, essi cominciarono col dire, possiede un'anima capace di religiosità e di coscienziosità, mentre l'animale, per quanto grande possa essere il suo sviluppo mentale, non giunge a codeste capacità psichiche: da ciò una differenza di *natura*, che non poteva essere colmata da nessuna dottrina unitaria, poichè fra il « bruto irragionevole » e l' « uomo ragionevole » ci sarebbe di mezzo un abisso. L'Evoluzione si arresterebbe, cioè, al gorilla o al driopiteco, e nell'uomo verrebbe sostituita da un altro potere, non più naturale od organico, ma soprannaturale e superorganico. A questo punto però si separano due correnti diverse.

(1) Cfr. specialmente le opere di G. S. Mivart, *On the genesis of species*, Londra, 1871; — *Lessons from Nature*, 1886; — *The truth*, 1889; — *The origin of human reason*, 1889.

Gli uni ammettono che il potere, dal quale l'uomo fu distinto psicologicamente, sia quello immediato del Creatore: giunta l'evoluzione all'apice dell'animalità, ecco il Creatore o l'Intelligenza suprema farsi innanzi, e provvedere a dotare il nuovo essere di un'anima speciale. Vi è persino chi pensa che ambedue le parti costituenti l'uomo, la corporea e la spirituale, siano d'origine divina. Questa corrente è seguìta da certi teologi del vecchio e del nuovo mondo, siano cattolici e cristiani, siano brahmani, i quali non rimasero così ciechi davanti alle conquiste della scienza da non vedere il contrasto, in cui ben presto il dogma si sarebbe trovato con il corpo intero della conoscenza positiva (1). Costoro fecero, dunque, quello che in ogni epoca della storia ha fatto la teologia. Come la tradizione biblica della *Genesi* si trovò modo di conciliarla, dopo il '600, colla nuova astronomia svoltasi dalle immortali scoperte di Copernico, di Galileo e di Keplero, così la Chiesa, per opera di questi teologi e filosofi, accenna ora ad impossessarsi del principio dell'evoluzione, e a fonderlo con quello della creazione. Ne viene fuori una dottrina ibrida e a due facce, quella dell'evoluzionismo ortodosso, secondo il quale la materia organica e la vita si svolgerebbero, ma non per sè, bensì per un impulso primordiale dato dal Creatore: giunta che fu l'evoluzione organica all'uomo, intervenne direttamente il Potere supremo per dotarlo di una anima immortale e razionale, sostanzialmente diversa dalla semplice anima animale. In America, che è un paese naturalmente proclive ad ogni forma stravagante di misticismo, come lo sono in genere tutti i paesi di razza anglo-sassone, si è fondata una scuola scientifica di questi neo-evoluzionisti, cioè di sostenitori ed ampliatori dell' « evoluzionismo teleologico »: ne fanno parte l'Asa-Gray ed il Le Conte (2). E non è improbabile (ne abbiamo molti segni) che si giunga, col tempo, a vedere il principio d'evoluzione fra i

(1) Fra questi teologi ricordiamo i cattolici padre De Monsabrè, padre Bellinck, il rev. Bougaud, l'abate Fabre D'Envieu, e i protestanti Mac Queary, Abbot, Savage, ecc., ecc. Del resto li aveva preceduti fino dal 1851 il gesuita P. Pianciani. In Italia si è fatto paladino di questo evoluzionismo mistico un letterato d'ingegno, ANTONIO FOGAZZARO (V. *Per un recente raffronto delle teorie di sant'* Agostino *e di* Darwin *circa la Creazione*, II^a edizione, Milano, 1891).

(2) Cfr. ASA-GRAY, *Darwiniana: Darwin and his reviewers.* — LE CONTE, *Evolution and its relations to religious Thought.*

dogmi di un nuovo Cristianesimo rimodernato, sempre però a base di peccato originale, di redenzione e di rivelazione!

L'altra corrente, cui sopra accennai, ammette, invece, che l'uomo si sia separato dall'animalità e goda il privilegio di processi psichici speciali mercè l'opera di poteri spirituali intermedii fra la creatura e l'Essere supremo (spiriti). Duole di dover ricordare le strane aberrazioni d'un fortissimo ingegno; ma un naturalista, che per poco non rapì al Darwin l'onore di fondare la teoria della selezione, Alfredo R. Wallace, mettendo innanzi questa curiosissima ipotesi, sembra voglia dar peso con la sua grande autorità ai concetti semi-deliranti dello spiritismo occidentale di Allan Kardec e di quello orientale, detto teosofico, fondato da un'altra paranoica, la sig^{ra} Blawatscki. Anche nella più recente delle sue opere, il Wallace scrive che il progresso del movimento e dell'organizzazione fino all'uomo ci designa l'esistenza di un Universo invisibile (!), al quale il mondo della materia è intieramente subordinato: a questo mondo spirituale (o spiritistico) noi dovremmo, a parer suo, connettere le forze meravigliosamente complesse che chiamiamo gravità, coesione, forza chimica, forza di radiazione, elettricità, e più sicuramente ancora le manifestazioni progressive della vita, l'*incosciente* dei vegetali, la *cosciente* degli animali, l'*intellettuale* dell'uomo! (1).

Non ho bisogno di dire che gli evoluzionisti positivi non osano avanzare di un passo su queste vie pericolose, aperte dalla speculazione e, più di tutto, dal sentimento religioso. Non le ho citate, se non per mostrare quanto profonda sia stata la rivoluzione apportata nelle coscienze civili e colte dal darwinismo, che alcuni si ostinano, nella loro ignoranza, a proclamare in decadenza, anzi già morto, sepolto e imputridito! Il fatto è che oggi le nostre idee sull'origine e sullo sviluppo della vita sono sostanzialmente cangiate: anche i creazionisti più severi si sono convinti che il darwinismo ha toccato ben davvicino il problema dei problemi, e ha invaso, grado a grado, persino il terreno puro e fin qui intangibile del dogma. Non più creazione *ex nihilo;* non più insufflazione di forze spirituali o animistiche dal di fuori; non più intervento misterioso d'un Potere estraneo al mondo ed alla vita; non più distruzione improvvisa delle antiche forme, e comparsa pure improvvisa delle nuove per

(1) Cfr. A. WALLACE, nella « Quarterly Review », aprile 1869. — *Essays on nat. Selection.,* Cap. ultimo. — *Le Darwinisme*, trad. franç., p. 649-650.

cataclismi provvidenziali e periodici : —·ma creazione di forme per lento sviluppo prestabilito, e previsto dalla prescienza suprema; ma impulso primitivo unico, sia pure di natura divina, senza bisogno però di ulteriori interventi extra-organici ed extra-cosmici: insomma *Creazione per evoluzione* od *Evoluzione creazionistica,* come meglio la si voglia intendere e denominare. Ecco il punto, cui è arrivata la teologia nelle sue concessioni eclettiche: ecco il punto, cui hanno dovuto spingersi alcuni scienziati credenti. Io ho dato in altra mia opera il prospetto di queste tendenze modernissime del pensiero religioso, messe a raffronto con quelle del pensiero scientifico, e credo utile qui riassumere quel prospetto, non fosse altro perchè esso conferma 'il valore filosofico della rivoluzione operata dal Darwin (1).

Classificazione delle Ipotesi sull'origine delle forme viventi.

CAUSALITÀ	ATTUAZIONE	PROCESSO
SOPRANNATURALE	I. **Creazione**	Intervento diretto della Divinità: Creazione *ex nihilo* per un'attività misteriosa (Teologi occidentali, filosofi spiritualisti, miti dei popoli inferiori).
	II. **Emanazione**	Derivazione della materia e della vita dalla sostanza stessa della Divinità (Teologi orientali, Ilozoisti, Panteisti).
	III. **Evoluzione teleologica**	Prestabilita da Dio su archetipi ideali ed effettuata dietro un primo impulso, il più spesso coll' intervento diretto nella sfera spirituale (Teologi eclettici odierni, Evoluzionisti americani, Teosofisti, L. Agassiz, A. R. Wallace, Owen, Mivart ecc.).
NATURALE . . .	IV. **Autogonia**	Origine spontanea delle forme organiche, anche le più elevate (Miti infimi, Materialisti del secolo XVI-XVII).
	V. **Metabolismo**	Trasformazione brusca da corpi inorganici o da forme viventi dissimili (Alchimisti, De Maillet, Rendooz), oppure variazione rapida durante il periodo embrionale (Wigand, Geoffroy S. Hilaire, Kölliker, Gubler, ecc.).
	VI. **Evoluzione ateleologica**	Derivazione delle specie l'una dall'altra, per trasformazione lenta e graduata sotto l'azione continuata dei fattori naturali (Lamarck, Goethe, Darwin, Huxley, Haeckel, Spencer, De-Filippi, Gegenbaur, ecc.).

Dividendo le principali ipotesi biogoniche (e quindi anche antropogoniche) in due gruppi secondo la causalità che può essere soprannaturale e naturale, si vede come le tre principali

(1) MORSELLI E., *Antropologia generale*, Lez. XIII^a, pag. 504.

categorie di ciascun gruppo si seguano progressivamente, dalla più ingenua ed antica alla più scientifica e moderna: si vede pure come la scelta, per ogni mente spregiudicata e per ogni spirito indipendente, non possa per un solo istante rimanere dubbia ed incerta.

IV.

Restiamo intanto nel campo scientifico, e vediamo a quale fase si trovi ora la dottrina dell'Evoluzionismo ateleologico, in quanto è derivazione diretta dai concetti cardinali della teoria darwiniana della selezione.

Fu un naturalista tedesco, già insigne per ricerche analitiche e dotato nello stesso tempo di un'ardita genialità sintetica, quegli che trasse dal Darvinismo tutte le conseguenze di cui era capace e lo ridusse in forma sistematica. In tre opere magistrali ed in una serie di splendide monografie, le quali costituiscono uno dei complessi più ammirabili di cui ci parli la storia della filosofia scientifica, Ernesto Haeckel di Jena ha tentato per il primo di costrurre il quadro intero e completo della nuova biologia (1). Questo tentativo ha sollevato i più vivi entusiasmi e le più acerbe opposizioni: oggi, sbollita ogni passione di parte, possiamo già darne un giudizio sincero. Ora, è indubitabile, per chiunque non chiuda volontariamente gli occhi alla luce, che l'edifizio haeckeliano resterà nelle sue linee generali; non è possibile non ammirarne la grandiosità e l'ardimento, soprattutto riflettendo al materiale di cui sulle prime

---

(1) HAECKEL ERNST, *Die Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen-Formen Wissenschaft*, Berlin, 1866, 2 volumi. — *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, I^a^ ediz., Leipzig, 1868: VIII^a^ ediz. 1890 (è trad. in ital. dal dott. D. Rosa, per cura dell'Unione Tipogr.-Editrice di Torino). — *Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen*, (Vorträge), I^a^ ediz., Leipzig, 1874, IV^a^ ediz. 1891, in 2 volumi. — Cfr. pure dello stesso autore: *Gesammelte Populäre Vorträge aus dem Gebiete d. Entwickelungslehre*, Bonn, 1878-79. — *Biologische Studien*, Leipzig-Jena, 1870-76. — *Urspsrung u. Entwick. d. thierischen Gewebe*, Jena, 1884. — *Das Protistenreich*, Leipzig, 1878. — *Die Perigenese der Plastidule*, Berlin, 1876. — *Monographien der Siphonophoren* (1869), *der Radiolarien* (1862-88), *der Kalkschwämme* (1872), *der Geryoniden* (1865), *der Medusen* (1879-81), *der Arabische Korallen* (1876), e i magnifici *Reports on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. « Challenger »*, in più volumi, (1881-89).

l'Haeckel poteva giovarsi. Basti il fatto che alcune delle prove filogenetiche da lui immaginate o previste in linea teorica ed aprioristica venticinque anni or sono, hanno ricevuto di poi una conferma positiva dall'embriologia e dalla paleontologia: cito, ad esempio, la metameria dei molluschi, la gastrulazione dei vertebrati superiori, i rapporti genealogici fra gli acranii e i cranioti, fra i rettili e gli uccelli, fra i sauropsidi e i mammiferi ornitodelfi, fra i lemuridi e i marsupiali, non che la esistenza di molti ordini fossili, intermedî fra quelli viventi ed ora scomparsi, i *Rhamporrhinchi*, i *Tillodonti*, i *Creodonti*, ecc.

Nullameno, il complessivo edifizio della filogenesi vegetale ed animale datoci dal pensatore di Jena deve essere considerato puramente come uno schema, sul quale andrà adagiandosi il corpo della biologia futura, or qua or là correggendone le linee troppo rigide, tirate spesso con mano troppo sicura. Ne sono prova evidente le stesse modificazioni che l'Haeckel ha dovuto introdurre nei suoi alberi genealogici (1). Anche la legge biontegenetica fondamentale, che Fritz Müller pel primo aveva formulata e che l'Haeckel ha posto a base di tutta la sua costruzione geniale, va soggetta a critiche e solleva qualche dubbio, poichè non sempre, nè così evidentemente come egli supponeva, *l'ontogenesi è la ricapitolazione della filogenesi;* pertanto si può rispondere che il non essersi mantenute nell'embrione tutte le fasi dello sviluppo attraversate dal *phylum* o dalla serie (« palingenesi ») è dipeso da perturbazioni indotte dall'adattamento (« cenogenesi »). Così è pur vero che simiglianza ed analogia di forme non devono sempre essere sinonime di parentela e di omologia, potendosi in natura effettuare dei processi evolutivi parziali che tendano per legge di adattamento e di convergenza a caratteri consimili anche dove non esiste alcun vincolo genealogico (2); ma anche qui si risponde che

(1) Cito ad esempio la filogenesi dell'Uomo, che varia sensibilmente dalla I[a] alla IV[a] ediz. dell'*Antropogenia.* Potrei aggiungere che la stessa derivazione dei Vertebrati acranii (*Amphioxus*) dai Tunicati (*Ascidia*) è molto dubbia: la corda dorsale di questi ultimi essendo un organo transitorio della vita embrionale, pare oggi ad alcuni più verosimile che la conformazione attuale dei Tunicati sia dovuta ad un processo involutivo (A. Dohrn).

(2) Fra i naturalisti di valore dichiaratisi più o meno contrarî alle idee haeckeliane (non debbo citare gli altri oppositori) ricorderò Carlo Vogt, che fu, ciò nulla ostante, fra i primi a diffondere il darwinismo (cfr. i suoi articoli: *Dogmes dans la science*, « Rev. scient. », mai-juin, 1891). Anche Guglielmo His respinge l'embriogenia evoluzionistica (cfr. *Unsere Kör-*

gli esempi di sì fatte trasformazioni indipendenti non infirmano la legge generale. Nè a caso ho nominato or ora l'adattamento, poichè anche intorno ad esso, alla sua natura, ai suoi limiti ferve da qualche anno una vivissima discussione.

Secondo la teoria della selezione, l'adattamento alle condizioni esterne non ha gran parte nell'insorgere delle piccole variazioni utili all'individuo, le quali, di poi, ereditate dai suoi discendenti diventeranno i caratteri stabili d'una nuova varietà o razza, e infine d'una nuova specie. Il Darwin si contenta di subordinare l'origine dei caratteri ad un principio quasi fortuito di variabilità; ma oggi la selezione e la lotta per la vita, pur restando le pietre angolari dell'edifizio, non ne possono più essere ritenute i soli ed esclusivi fattori, poichè resta a spiegare la causa intima della variazione: e selezione non è sinonimo perfetto di adattamento. Dirò anzi che i due principii darwiniani non si debbono intendere applicabili ad alcune parti dell'Evoluzione, per esempio a quella relativa agli elementi staminali degli organismi (tessuti, cellule, plastiduli) e a quella della materia bruta (corpi inorganici, molecole ed atomi): qui, malgrado tutto, non si può parlare di *scelta* nè di *lotta* se non in senso metaforico, salvo che non ci si voglia spingere fino alle concezioni astratte dell'ilozoismo o del panpsichismo. Mi sembra utile che questo venga dichiarato nettamente e senza sottintesi da coloro che, come me, pur considerando immenso il valore filosofico della dottrina dell'Evoluzione, desiderano che essa sia mantenuta nella via regia del metodo positivo. L'adattamento, invece, risponde meglio della selezione ad alcune difficoltà: per esempio a questa, che i nuovi caratteri acquisiti da una varietà o da una specie le sono sempre utili (1).

Pel continuo progredire delle nostre conoscenze, il potere dei fattori darwiniani ed haeckeliani dello sviluppo fu anche per taluni riguardi sottoposto a limitazione: ed è importante notare che questo è avvenuto in massima parte per opera degli stessi evoluzionisti, quali sarebbero il Wallace, il Broca, il Man-

---

perform u. d. Problem ihrer Entstehung, 1875): ma non è difficile provare che la sua embriogenia « esatta » delle « lamine » e dei « ripiegamenti » altro non è che una pseudo-meccanica inapplicabile ai fenomeni vitali. (Cfr. la mia già citata *Antrop. gen.*, Lez. XIII^a, pag. 530).

(1) Le teorie esposte dall'HERING sulla memoria organica spiegano chiaramente il fatto dell'adattamento progressivo (cfr. *Ueber das Gedächtniss als allgem. Funktion d. organisirten Materie*, II^a ediz., 1876).

tegazza, il Vogt, il Fol, il Dixon, il Nägeli, il Cope, il Weismann fra gli scienziati, l'Hartmann, l'Angiulli, il Du Prel e lo stesso E. Spencer fra i filosofi (1). Così fu ristretta l'influenza della selezione naturale, e più ancora fu ridotta l'azione della scelta sessuale (2): ne rimase allargata la sfera delle variazioni che non si spiegano, o si spiegano solo in parte come effetti selettivi. Un giusto movimento di rivendicazione per la memoria del grande Lamarck ha rimesso in onore le di lui dottrine intorno all'influenza dell'ambiente; e Semper, De Lanessan, Plateau, Yung, Eimer, Giard e cento altri hanno provato che nell'evoluzionismo organico dovevano rifondersi e rinforzarsi a vicenda il principio della selezione e quello dell'adattamento (3). Se questo autorizzi a chiamare *Neo-lamarkismo* l'insieme delle teorie evoluzionistiche che esce da siffatta rifusione del trasformismo *adattativo* di Lamarck col *selettivo* di Darwin, io non saprei veramente dire; ma è naturale che qui si faccia innanzi il sentimento patrio e che ai Francesi sembri giusto riabilitare, anche nel nome delle nuove dottrine, il grande e sfortunato loro concittadino.

Quando si spinga la dottrina lamarckiana, antica o moderna, alle sue estreme conseguenze, l'adattamento è tutto, e la selezione naturale, come l'intendeva Darwin, ben piccola cosa. Se una specie si perfeziona è, dicono i neo-lamarckisti, perchè essa si adatta alle sue condizioni di vita: e questo avviene, a sua volta, perchè le modificazioni indotte nell'individuo dall'ambiente esterno e dall'esercizio funzionale vengono da lui trasmesse ai discendenti ed ereditate. Questo è il motivo per cui a « selezione naturale » alcuni preferiscono sostituire la frase « sopravvivenza del più adatto » (4). Ma l'ereditarietà dei caratteri acquisiti non è sicura, o non è, per lo meno, provata come dovrebbe esserlo quando la si ponesse a fondamento di un intero corpo dottrinale. C. Darwin più prudente aveva,

(1) Per non moltiplicare le indicazioni bibliografiche, citerò solo l'importantissimo scritto di E. Spencer, *The Factors of organic Evolution*, 1888.

(2) Per la scelta sessuale, v. Geddes e Thomson, *The Evolution of Sex*, London, 1890.

(3) Fra le opere recentemente scritte secondo l'indirizzo neo-lamarckiano, sono più importanti queste: Semper, *Die natürliche Existenzbedingungen der Thiere*, 1881 (« Intern. wissensch. Bibl. », Bd. 39). — De Lanessan, *Le Transformisme*, 1883. — Eimer Th., *Die Enstehung der Arten auf Grund v. vererben erworbener Eigenschaften*, ecc. Jena, 1888.

(4) Cfr. Cope E., *The origin of the Fittest*, New-York, 1888.

per così dire, girata la posizione, e s'era arrestato nel concetto d'una variabilità spontanea: la selezione s'impadronirebbe, secondo lui, delle variazioni che più rispondono all'utilità generale delle specie, e la variazione fissandosi diventerebbe il nuovo carattere. Egli, insomma, non aveva esclusa l'ereditarietà dei caratteri, ma non l'aveva posta in relazione coi cangiamenti mesologici degli individui, che si dicono di « adattamento diretto ». Oggi la discussione ferve per l'appunto sul problema se codesti cangiamenti siano trasmissibili; ed un buon numero di biologi, di sperimentatori e di osservatori, risponde in modo del tutto negativo (1). Alla loro testa trovasi Augusto Weismann, che si è fatto conoscere con una serie di scritti altamente filosofici e assai suggestivi, e che si atteggia a continuatore immediato della primitiva idea di Darwin, cioè della variabilità spontanea delle forme. Egli non ammette l'eredità dell'adattamento *diretto*, ma solo quella delle variazioni *indirette* o *potenziali* (2): per di più, suppone che la causa delle variazioni risieda nei fenomeni generativi. Secondo il suo parere, i due elementi sessuali, coniugandosi in modi i più diversi, dànno luogo a prodotti differenti: la selezione s'impadronirebbe anche qui delle differenze vantaggiose, e in seguito agirebbe come ha dimostrato C. Darwin.

Ecco spiegato il nome di *Neo-darwinismo* assunto dalla scuola dell'eminente biologo di Friburgo; ed ecco anche spiegato il dissenso che è insorto durante questi ultimi anni in seno all'evoluzionismo. Chi però esamini attentamente le ragioni del Weismann, come ha fatto un uomo d'autorità non sospetta qual'è Virchow, non può a meno dall'allargare il concetto dell'adattamento, che il neo-darwinismo troppo restringerebbe. Guglielmo Roux lo ha benissimo interpretato come una conseguenza del trofismo degli organismi (3), e anche E. Cope e Hyatt attribuiscono l'adattamento ad una legge o forza di accelerazione o ritardo nella crescenza che poi si ridurrebbe ad un processo di nutrizione (4). Nessuno c'impedisce dal supporre

(1) Notevolissimo, fra tutti, è il recente scritto di PLATT BALL, *Are the effects of Use and Disuse inherited?* London, 1891.

(2) Cfr. WEISMANN, *Studien zur Descendenz-Theorie,* Leipzig, 1876. — Gli ulteriori saggi di questo esimio pensatore si trovano riuniti nel libro: *Essais sur l'Hérédité et la sélection naturelle,* trad. franç, Paris, 1892.

(3) ROUX W., *Der Kampf der Theilen im Organismus*, ecc. Leipz., 1881.

(4) Cfr. COPE, loc. cit., pag. 174 e segg. — L'insigne paleontologo americano dà il nome di « *bathmisme* » a questa forza di crescenza o di

che le azioni esterne possano influire anche sugli elementi germinativi (cellule sessuali e pronuclei), e quindi dar luogo a determinate variazioni delle forme organizzate. Con ciò cesserebbe ogni motivo di opposizione da parte dei darwinisti più severi e più ligii alle dottrine del maestro. Lo stesso Haeckel, nell'ultima edizione della sua opera principale (1), ha cercato attenuare per questa via il dissenso fra neo-lamarkisti e neo-darwinisti, ed io pure penso che ciò che gli uni dicono « variazione spontanea » possa essere una variazione dovuta agli adattamenti ancora oscuri del periodo ontogenetico (2).

Intanto però altre sorgenti di variazioni della specie furono indicate, che Darwin o aveva messe soverchiamente nell'ombra, o forse a bella posta aveva lasciate da parte perchè gli parevano implicitamente contenute nei suoi due principii. Maurizio Wagner, fra gli altri, ha legato il suo nome ad una così detta « teoria delle migrazioni » o dell'*isolamento*. Un gruppo d'individui che si separi (così egli dice) dalla massa costituente la sua specie e si trovi per lungo tempo isolato sotto l'azione di speciali circostanze esterne, soggiacierà ben presto a cangiamenti che lo trasformeranno: che anzi, senza questa segregazione non sarebbe possibile il formarsi di nessuna nuova specie (3). Non mi sembra che il principio dell'isolamento sia un'idea così peregrina e così essenziale alla formazione delle specie, come il suo illustratore supponeva e come sostengono il Gülick, il De Lanessan, il Dixon, e per certi riguardi anche il Weismann. Si noti che il Wollaston ne aveva parlato fino dal 1856, e che lo stesso Darwin accenna in più luoghi delle sue opere alla relativa importanza dell'isolamento. Certo è però che, migrate e segregate, le specie tendono a divergenze molto più profonde e rapide dal tipo primitivo, che non

---

sviluppo che è evidentemente di indole meccanica; però, a differenza di G. Roux, egli si getta in piena speculazione e imagina molte leggi teoriche dell'Evoluzione di cui non dà poi prove positive.

(1) Haeckel E., *Natürliche Geschöpfungsg.*, p. 207-237. viii^a ed., 1889.

(2) Questo mio modo di vedere avrebbe bisogno di maggiori schiarimenti, ma non ne ho qui il tempo. A me sembra che così sia tolto il malinteso creato dal problema dell'adattamento della specie per eredità dei caratteri acquisiti dall'individuo.

(3) Cfr. la collezione degli scritti di Wagner (Moriz) pubblicata sotto il titolo: *Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung*, Basel, 1889. — Cfr. pure Dixon, *Evolution without natural selection*, London, 1885.

quando si trovino esposte a connubii cogli individui offrenti tuttora i caratteri originarii (1).

Questa, della mescolanza fra gl'individui non ancora variati e quelli che già presentano la variazione da trasmettere ai discendenti, è una delle più gravi difficoltà per la teoria trasformistica. Come avviene, infatti, che la varietà individuale o famigliare si distingua in mezzo alla vecchia specie, e divergendo da essa si specifichi a sua volta in una serie di generazioni offrenti per eredità il carattere novellamente insorto? E d'altra parte, come e perchè i connubii fra la immensa maggioranza delle specie dissimili restano sterili, e a quale causa è dovuta la quasi generale infecondità dei rarissimi ibridi? Non si può negare che qui il principio selettivo non si mostri deficiente: Darwin, nelle ultime edizioni del suo libro, se ne era modestamente dichiarato consapevole. Ora, a superare possibilmente codesto ostacolo, un illustre amico e discepolo, anzi il più immediato continuatore del grande maestro, Giorgio Romanes, ha imaginata la sua ipotesi della « selezione fisiologica » (2). Egli intende di designare sotto questo nome la infecondità che esiste tanto spesso nella cerchia di una data specie fra due o più individui, ciascuno dei quali si mostra invece perfettamente fertile con altri. Basterebbe supporre che quella infecondità si fosse estesa a tutta una razza, o meglio a tutta una discendenza, per spiegare la sterilità completa fra i due gruppi costituenti, l'uno la vecchia, l'altro la nuova varietà e quindi la nuova specie. Il Wallace, pur ammettendo che Darwin aveva lasciato insoluto il problema, non ha accolto favorevolmente questa ipotesi: egli si appella alla legge di correlazione, poichè, come la selezione produce ogni leggiera varietà esterna nell'organismo, così può dar luogo anche a varietà nterne anatomiche e funzionali degli organi riproduttivi, che diano all'infecondità il valore di un carattere vantaggioso. Convengo però che ambedue le spiegazioni sono poco soddisfacenti, per quanto si accordino nel riconoscere ben difficile che una variazione individuale sia trasmissibile, allorchè l'individuo

(1) Probabilmente abbiamo qui la ragione di alcune fra quelle convergenze di caratteri che non sono di natura genealogica, ma puramente adattativa. Tale sarebbe, secondo Carlo Vogt (loc. cit.), l'origine dei Solipedi Paleocosmici e dei Neocosmici, cioè degli Europei e degli Americani.

(2) Romanes G., nel « Journal of the Linnean Society », vol. xix, e nel periodico inglese « Nature », 1887, e *passim*.

che porta un nuovo carattere è costretto ad unirsi cogli altri che non lo posseggono e che costituiscono ancora la grande maggioranza della sua specie. Malgrado le restrizioni fisiologiche del Romanes ed i calcoli del Wallace, la soluzione del problema è dunque rimandata ad ulteriori ricerche.

Possiamo dire lo stesso di altre non minori difficoltà che il darwinismo ha incontrato sulla propria strada: ne indicherò sommariamente alcune. Perchè le piccole variazioni individuali vengono esse conservate, piuttosto che le grandi? E come mai i caratteri necessarî, cioè quelli da cui dipende l'esistenza di una specie e la sua posizione tassinomica, potrebbero nascere casualmente? A quale criterio possiamo noi affidarci per dire se un carattere qualunque sia propriamente vantaggioso, o non piuttosto indifferente alla specie? E perchè dobbiamo considerare come adattativi anche quei caratteri di cui non sappiamo vedere la connessione con le influenze esterne dell'ambiente?

Si risponde, è vero, a tutto ciò, che le specie naturali variano entro limiti larghissimi, e che le variazioni, quando sono estreme, perdono anche il valore di adattamenti, salvo che nello stesso tempo il mezzo esterno non si sia modificato in modo altrettanto rapido (1). Si risponde pure che l'utilità d'un dato carattere non può essere apprezzata secondo criterii antropomorfici, ma secondo la innumerevole diversità e complicazione della mesologia cosmica; di guisa che noi non potremo mai dire se un carattere, da noi creduto indifferente, sia davvero tale per la specie vivente in natura. In fine, si risolve la difficoltà della conservazione dei caratteri utili con una formula matematica (*legge di Delboeuf*) (2), dalla quale parrebbe logicamente provato che la proporzione degli individui forniti del nuovo carattere andrà crescendo in rapporto al numero totale delle nascite, purchè il primitivo loro numero non sia estremamente piccolo. Ma nessun darwinista sincero si lusinga che queste siano risposte definitive, tali cioè da non lasciar sussistere i dubbi: o che forse alla scienza futura non dovremmo trasmettere in retaggio nessun problema da risolvere, nessuna conquista da completare e da perfezionare?

Un altro problema ancora. Nel processo formativo delle

(1) Riassunsi i dati intorno alla variabilità delle forme organiche anche nello stato di natura, nel mio libro: *Critica e riforma del metodo in Antropologia*, Roma, 1880. — Cfr. pure la mia opera sull'*Uomo*, Lez. x^a^.

(2) Delboeuf, nella « Revue scientifique », Vol. xix, 1877.

specie Darwin dava molta importanza alla legge di divergenza: secondo il suo avviso, la variazione si effettuava in modo lento e graduato, ma il 10 aprile 1874 egli stesso, restringendo alquanto questo concetto, mi scriveva: « *the more I study nature, the more I fal convinced that species generally change by extremly slight modifications* ». Il « generally » del celebre naturalista non escludeva, per quanto io allora pensassi il contrario, che in casi *particolari* non si potesse avere un processo più rapido di variazione (1). Oggi gli esempii di forme quasi improvvisamente diversificate, e le ipotesi sussidiarie fondate dal nostro Mantegazza sulla neogenesi per ricomparsa di caratteri atavici, dal Selys-Longchamps sull'adattamento immediato d'una specie alle sue condizioni d'esistenza, dal Dall sull'evoluzione a salti o intermittente delle forme organiche, ci fanno pensare che l'evoluzione possa in rari casi effettuarsi anche sotto forma meno graduata e più veloce. Certo, con ciò non s'intende di ridare valore assoluto all'antica idea delle « trasformazioni brusche » (*metabolismo*) quale si trova nei predarwiniani De Maillet e Robinet, e quale in parte erasi enunciata, in un tempo più vicino a noi e sotto apparenze più scientifiche, dal Geoffroy Saint-Hilaire, dal Kölliker e dal Wigand: il cangiamento rapido va inteso in una sfera molto ristretta, nè forse più in là delle specie o del genere, mai da famiglia a famiglia, da classe a classe. Tuttavia noi dobbiamo presentemente riconoscere che i mezzi, coi quali si creano e si trasformano in natura le specie, sono probabilmente assai più varii e complicati e fra loro divergenti, di quanto si imaginassero Darwin stesso e i primi suoi seguaci.

Così, per concludere su questi successivi perfezionamenti della dottrina, giova ricordare che l'antico concetto che la serie organica si svolga e si perfezioni sempre in via progressiva, si trovò in contrasto con i fatti indubitabili di degradazione (2). Una serie ammirabile di studi compiuti negli ultimi anni da A. Dohrn, dal Ray-Lankester, dal Vogt, dal Geddes, dal Kowalewsky, da C. W. Williamson, ha avuto per risultato la scoperta di curiosi processi di degenerazione, o, meglio, di involuzione delle forme specifiche animali e vegetali. In alcuni

(1) Cfr. Morselli E., *La neogenesi*. Lettera al prof. P. Mantegazza, nell' « Arch. per l'Antropologia », Anno II, 1872.

(2) Cfr. Weismann A., *Ueber die Rückschritt in Natur*, 1886. (*Essais*, loc. cit., pag. 379).

tipi le condizioni d'esistenza, principalissima fra di esse il parassitismo, provocarono un moto assolutamente inverso a ciò che prima si credeva legge generale di progresso evolutivo; e gli esempi spesseggiano: si possono citare fra i Mammiferi i Solipedi (riduzione dei metacarpi e metatarsi), fra i Rettili Lacertini i Sauroidi, fra i Crostacei certi Nauplii, poi molti Aracnidi massime viventi in modo parassitario, indi fra i Tunicati le Ascidie, e secondo alcuni naturalisti tutta intera la classe dei Molluschi. Io non iscorgo, pertanto, come ed in che i processi di degenerazione possano minare la parte sostanziale della teoria. E invero, per le specie degradantisi la riduzione numerica e l'atrofia degli organi hanno lo stesso carattere utilitario, che per quelle perfezionantisi offre invece la loro crescente complicazione e l'aumentato trofismo. Con ciò le due categorie apparentemente opposte di fatti, gli evolutivi e gli involutivi, si spiegano mediante lo stesso principio dell'adattamento (1).

V.

Ma la mente umana non si arresta allo studio obbiettivo del fenomeno e delle sue leggi: essa ne vuole penetrare pur anche la natura; il *come* non la accontenta, le bisogna il *perchè*. Così avviene che ogni dottrina scientifica implichi sempre un problema metempirico. Nel caso nostro si sono fatti molti tentativi per stabilire l'intima essenza dell'Evoluzione, giacchè le teorie darwiniane non segnano certamente la mèta ultima della scienza della vita, e tanto meno la possono segnare per la scienza del cosmos in genere, quando da esse si risalga allo insieme filosofico dell'Evoluzionismo. Nella filosofia, per così dire, del darwinismo biologico (limitiamoci a questo) sussistono molte questioni di prim'ordine. Non è determinato il processo per cui originariamente si produce una variazione qualsiasi di un organismo vivente; non è chiarito il come i caratteri si

(1) Nella mia opera più volte citata (*Antr. gen.*) si troverà il prospetto dei fattori dell'evoluzione organica, quale è permesso stabilire secondo i dati odierni della scienza (Lez. XI^a, pag. 486). Qui mi limito a dire che io li ho divisi così: I. *Ambiente inorganico* (Modificatori semplici e modificatori composti); II. *Ambiente biologico* (Modificatori individuali e modificatori sociali o collettivi).

trasmettano da padre in figlio; meno ancora è dilucidato l'accumularsi delle variazioni che portano una specie a divergere; l'azione dell'ambiente non è spiegabile, senza sollevare l'arduo quesito se la funzione faccia l'organo; infine, è del tutto oscuro il fatto, abbastanza frequente, dell'atavismo, cioè del ricomparire di antichi caratteri in contrasto colle attuali condizioni di vita. In sostanza, per quale ragione — ecco il problema — la materia organizzata si svolge dallo stato di omogeneità a quello di eterogeneità, e dalle forme basse alle più alte d'integrazione?

Non sfuggì ad alcun darwinista, e meno che mai poteva sfuggire al genialissimo suo scopritore, che la stessa denominazione di *scelta naturale* è d'indole puramente allegorica: poichè *scelta* implica un concetto antropomorfico, e ciò che noi chiamiamo « Natura » non è un ente reale cui si possano attribuire le caratteristiche, le tendenze e le attitudini della coscienza umana. Ma il vero è che l'Uomo è la misura dell'Universo; ed il linguaggio scientifico, checchè si faccia o si dica, mostra sempre le origini animistiche dei nostri concetti cosmologici, anche nella bocca o sotto la penna di coloro che meno si sospetterebbero attaccati da quella malattia cronica della umanità che è l'animismo antropomorfico. Ecco perchè la frase « scelta naturale » non deve accettarsi più nel significato che moltissimi darwinisti le hanno dato o le dànno nella loro ingenuità filosofica: essa non ha valore obbiettivo più di quanto ne abbia l'altra frase newtoniana dell' « attrazione universale ». È sempre la rappresentazione del nostro potere volitivo ciò che costituisce il nucleo di questi concetti. La formula o legge di Newton e di Keplero, che « *i corpi si attraggono in ragione della loro massa* », presuppone l'esistenza di una *vis* interna dalla quale essi sono spinti ad attrarsi o a respingersi, precisamente come la formula o legge di Darwin, « *gli esseri organizzati si svolgono per la scelta naturale* », presuppone l'esistenza di una finalità intelligente nell'Evoluzione.

Qui entriamo nel campo astratto della speculazione cogitativa, ma la scienza deve sapere dove tende e come cammina. Ora, teleologia e scienza, per quanto ciò possa dolere agli Asa-Gray, ai Le Conte, agli Owen, ai Mivart ed agli altri evoluzionisti credenti, sono fra loro assolutamente inconciliabili; la teleologia è figlia dell'antropomorfismo, che cerca in ogni fenomeno naturale un fine, come lo vede in ogni azione umana: la scienza, invece, deve considerare l'insieme del mondo esterno o della Realtà, senza preoccuparsi di giudicarlo e di compren-

derlo alla stregua dei sentimenti umani, perchè trasportare la coscienza fuori del suo substrato complicatissimo, il cervello, altro non è se non una forma più evoluta dell'animismo infantile (1). Se nell'Evoluzione la nostra mente scorge una finalità, questa è da intendersi in maniera essenzialmente diversa da quella dei creazionisti e spiritualisti teleologi. Oltre che molte forme non si perfezionano, ma si degradano adattandosi alle loro condizioni di esistenza, la Evoluzione ci rivela il *fine raggiunto*, non già il *fine da raggiungere*; noi diciamo, cioè, solo in via allegorica e quasi per necessità verbale, che essa *tende* ad un perfezionamento degli organismi, perchè verifichiamo il *fatto compiuto* attraverso la varietà infinita delle forme, attraverso l'ontogenesi individuale, attraverso le epoche geologiche. Ma non v'è nessun bisogno d'imaginare con l'Agassiz che queste tre serie decorrano parallele per un « fine prestabilito »: è curioso e strano, ad un tempo, che la fede giunga in menti così elevate all'eretica presunzione di assegnare al Potere supremo dei limiti come questi. Quel triplice parallelismo esiste per una causalità necessaria, che contiene ed implica il suo stesso *perchè*: in altre parole, la vita si svolge per la ragione medesima che fa sorgere, esistere e svilupparsi i mondi stellari nell'infinità dello spazio. L'Evoluzione organica è un semplice aspetto dell'Evoluzione cosmica. Non è sufficiente all'orgoglio della mente umana l'aver soltanto concepita questa necessità assoluta, primitiva, fondamentale di tutte le cose?

Il problema della vita si risolve in quello dell'eredità. Ora, la soluzione di molte, forse anco di tutte le difficoltà, sta nel trovare il processo per cui da date forme viventi escono altre forme più o meno consimili. Qui si lascia da parte l'origine della vita, che, come ogni altro problema sulle origini, è d'indole metascientifica e ultra-conoscitiva: la risposta data da alcuni, che la vita sia eterna (2), non soddisfa l'uomo di scienza, che la trova altrettanto inintelligibile, o per lo meno difficile a provare, quanto l'altra della sua origine spontanea o autoctona. Prendendo dunque le mosse da un *primum vivens*, noi abbiamo a quest'ora molte ipotesi che mirano a spiegarci il mistero dell'eredità; e più procediamo innanzi, più queste ipo-

(1) Su questo punto è degno d'attenzione quello che ne scriveva il nostro compianto Angiulli, loc. cit.

(2) Preyer W., nella « Naturwissenschaiftliche Wochenschrift », t. t. vi, n. 10, 1891.

tesi perdono l'antico carattere vitalistico e ne assumono uno interamente meccanico-molecolare. È verissimo che la ipotesi della « pangenesi » emessa da Carlo Darwin non è stata accolta con molto favore, ma egli medesimo era conscio della sua incompletezza, e l'aveva dichiarata « provvisoria »; — se gli antievoluzionisti traessero da ciò la conclusione che le dottrine del maestro sono in decadenza sbaglierebbero di colpo (1). Ammettiamo pure che la pangenesi non sia soddisfacente, ma la scienza non sta ferma, oggi in surrogato di quella abbiamo altre ipotesi. Tali sono la *polarigenesi* di Erberto Spencer, enunciata anche prima dalla pangenesi; la sua modificazione contenuta nella ipotesi delle *stirpi* di F. Galton; poi la *produzione periodica delle gemmule sessuali* del Brooks, la *dinamogenesi* di Huxley, la *perigenesi delle plastidule* di Haeckel, variata di ben poco dal His, l'*isotropia ovulare* di Hertwig, la *neopangenesi* o *pangenesi intracellulare* del Vries, e finalmente la *continuità del plasma germinativo* di A. Weismann (2). Certo, il moltiplicarsi delle ipotesi non significa che siamo vicini alla soluzione: tuttavia non cadiamo forse in errore vaticinando che presto o tardi la scienza, giovandosi dell'opportuno corredo di fatti, potrà, fra le tante, scegliere quella che si trasformerà in teoria vera e propria dell'eredità.

Ad esempio, l'ipotesi del Weismann ci sembra rispondere a buona parte del desiderato, e tanto più in quanto ogni giorno le vengono conferme dalle ricerche dell'embriologia (3). Per citare almeno un fatto, ricorderò come la riproduzione degli esseri viventi si mostri sempre più subordinata a leggi meccaniche: il nuovo essere non sorge per l'influsso di forze misteriose che stabiliscano un'azione a distanza fra i due elementi sessuali, fra la cellula spermatica e l'ovulo, ma bensì per una vera fusione o coniugazione della parte fondamentale dei loro due nuclei. La segmentazione dell'ovo, primo accenno della ontogenesi, non fa che suddividere la sostanza plasmatica di

(1) Lo ha preteso il QUATREFAGES in una serie di lezioni pubblicate poi sulla « Revue scientifique » (1890-91).

(2) Cfr. SPENCER, *Princ. of Biology*, passim. — GALTON, *Hereditary Genius*. — BROOKS, *The laws of Heredity*, Baltimore, 1883. — HAECKEL, *Ges. pop. Vorträge*, Bd. I. — VRIES, *Intracellulare Pangenesis*, Jena, 1889. — GEDDES e THOMSON, loc. cit. — WEISMANN, *Essais*, loc. cit.

(3) Cfr. WEISMANN, *Ueber die Continuität des Keimplasmas*, ecc., 1885.

questi nuclei nell'infinito numero di cellule, dalla cui associazione morfologica e funzionale esce il corpo del futuro individuo: ma ciascuna di queste cellule riceve una particella del plasma germinativo paterno e materno contenuto nel nucleo embrionario. Dunque, vi è continuità da una generazione all'altra, e l'ereditarietà della vita e delle sue forme si risolve sempre più in un processo di meccanica nucleare (Maupas) (1).

Spingendoci oltre in questa via, noi possiamo imaginarci il plasma germinale anche come la base fisica di tutti i fenomeni di variazione: basterà indagare come e perchè avvenga che questo plasma conserva tanto le proprietà fondamentali della vita, quanto le secondarie che caratterizzano e distinguono ogni essere vivente. A ciò provvedono altre ipotesi, esse pure metascientifiche, ma sempre d'indole meccanica o monistica, che dir si voglia. Da pochi anni (1884) uno scienziato, un botanico d'ingegno superiore, il prof. C. Nägeli di Monaco, dopo essersi persuaso che le variazioni degli esseri non avvengono per processi così semplici come sarebbero quelli rappresentati dalla semplice e primitiva formula darwiniana, cioè dalla selezione, si è chiesto se non esista negli organismi una causa interna che li spinge a variare (2). · L'idea non è affatto nuova, e noi abbiamo visto che C. Darwin l'aveva accarezzata, come del resto la accarezzano e prediligono i sostenitori dell'evoluzionismo teleologico. Ma ecco appunto in che consiste la divergenza fra il Nägeli e gli evoluzionisti come Le Conte e Asa-Gray: questi suppongono l'impulso venuto dal di fuori, cioè da un Potere extracosmico; il botanico di Monaco, al contrario, pensa che la materia vivente fondamentale, il suo *idioplasma*, sia dotato per necessità di una *vis* o tendenza interna alla variazione. Non a torto egli qualifica la propria ipotesi come meccanico-fisiologica, sebbene il suo « principio interno di perfezionamento » abbia tutte le apparenze d'una metafisica biologica: io, nullaostante, non riesco a scorgervi tutta la stranezza di cui lo accusano il Weismann e l'Haeckel, poichè non considero definito e risolto il problema del Moto.

Nella ipotesi del Nägeli l'evoluzione delle forme organiche deriva da ciò che l'idioplasma, in cui e per cui si continua

(1) Cfr. su queste importantissime deduzioni della moderna embriogenia, la mia opera sull'*Uomo*, ecc. Lez. XIII, pag. 520 e segg.

(2) NAEGELI, *Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre*, München, 1884.

la vita, si trova costituito da minutissime particelle, i *micelli*, che sono come gli atomi viventi, e corrispondono a un dipresso ai *plastiduli* di Haeckel, ai *bioplasti* di Altmann. Attorno a questi micelli si dispone tutta la parte caduca o puramente somatica dell'individuo, lo *stereoplasma* o plasma di nutrizione: però i cangiamenti nell'ordine, nella disposizione, o, come l'autore si esprime, nel parallelismo dei micelli, sono la causa delle variazioni o passeggiere o durevoli (e perciò ereditarie) degli esseri. Lo stereoplasma si adatta, in tal modo, attorno all'idioplasma, nel quale veramente risiedono le cause interne della evoluzione: questa per sua natura è necessaria, ed immancabile dal semplice al composto, dall'imperfetto al perfetto. In sostanza, il perfezionamento della serie organica sarebbe una necessità meccanica come la cristallizzazione.

Ho citato questa ipotesi del Nägeli, sebbene non mi nasconda le sue deficienze, ma volevo provare che il monismo meccanico, fondendosi con l'evoluzionismo, non è privo d'idealità, nè incapace di voli sintetici, come vorrebbero far credere i nostri avversarî. Noi non ci fermeremo, certamente, nè alle ipotesi del Weismann, nè a quelle del Nägeli: ed altrettanto faranno gli stessi filosofi sostenitori del monismo dinamico, se, come ha tentato il nostro Caporali, vorranno accogliere nel loro sistema il fecondo principio dell'Evoluzione (1). Si vede sempre più che questo principio può acconciarsi con ogni filosofia, sia d'indole dualistica, sia d'indole monistica: e ciò non è già indizio d'inferiorità, bensì di quello che io ho detto *valore metodologico*. Si vede pure che l'Evoluzionismo non è a contorni rigidi: altri e per ora inaspettati mutamenti, altre e per adesso imprevedibili applicazioni esso presenterà in avvenire.

Spingendo lo sguardo verso questo avvenire, che tutto ci fa sperare meno lontano di quanto sembrasse trent'anni or sono, io penso che si scopriranno nuovi fattori in sussidio o, sia pure, in sostituzione di quelli darwiniani. Del processo meccanico dell'eredità forse si sapranno dare le prove, più che non si possa nello stato presente della indagine istologica e istochimica. È sempre più probabile che si arrivi a determinare la composizione intima dell'idioplasma o del plasma fondamentale. Un albero genealogico netto e preciso in tutte le sue molteplici diramazioni sostituirà quello oggi costrutto con tanto coraggio

(1) Cfr. Caporali E., *La forma pitagorica dell'Evoluzione*, « Nuova scienza », Todi, volumi cinque.

dall'H a e c k e l: — i vuoti della serie vivente saranno riempiti: e l'Uomo non sarà più compreso in sè e nei suoi rapporti con la restante natura, se non considerandolo come un caso particolare dello sviluppo filogenetico. Lo stesso *hiatus* fra materia inorganica e materia organizzata scomparirà: — la coscienza animale (ed umana) sarà considerata come un caso particolare della coscienza cosmica: il pensiero sarà sempre più ridotto ai suoi elementi primigenii, e infine diventerà una sola cosa con la vita, e la vita, a sua volta, si immedesimerà nell'unico Moto.

Ad onta di tutti questi perfezionamenti, malgrado tutte le sue modificazioni future, la dottrina evoluzionistica resterà ciò che essa è presentemente: — il vincolo metodico per tutte le concezioni cosmologiche, il nesso fra tutte le parti del sapere, la espressione sincera e perenne del generalissimo fra i principii filosofici — quello della continuità causale fra i fenomeni — e con ciò la unificazione del mondo dello spirito col mondo della materia.

INDICE DELLE MATERIE